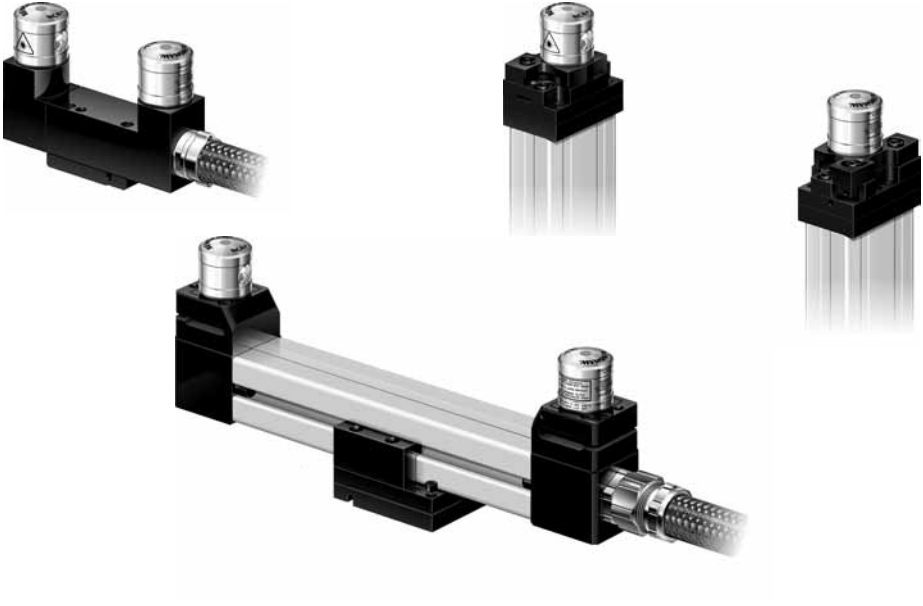
Guida all'installazione e alla manutenzione
H-2000-5230-06-A (IT)

RENISHAW
apply innovation™

Sistema di presetting utensili senza contatto NC4



© 2003 – 2012 Renishaw plc.
Tutti i diritti riservati.

Questo documento non può essere copiato o riprodotto nella sua interezza o in parte, né trasferito su altri supporti o tradotto in altre lingue, senza previa autorizzazione scritta da parte di Renishaw.

La pubblicazione del materiale all'interno del documento non implica libertà dai diritti di brevetto di Renishaw plc.

Limitazione di responsabilità

RENISHAW HA COMPIUTO OGNI RAGIONEVOLE SFORZO PER GARANTIRE CHE IL CONTENUTO DEL PRESENTE DOCUMENTO SIA CORRETTO ALLA DATA DI PUBBLICAZIONE, MA NON RILASCIA ALCUNA GARANZIA CIRCA IL CONTENUTO NE LO CONSIDERA VINCOLANTE. RENISHAW DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ, DI QUALSIVOGLIA NATURA, PER QUALSIASI INESATTEZZA PRESENTE NEL DOCUMENTO.

Codice Renishaw: H-2000-5230-06-A (IT)

Pubblicato: 04. 2012

Marchi

RENISHAW® e il simbolo della sonda utilizzato nel logo RENISHAW sono marchi registrati di Renishaw plc nel Regno Unito e in altri paesi.

apply innovation, MicroHole e PassiveSeal sono marchi di Renishaw plc.

Tutti gli altri nomi dei marchi e dei prodotti utilizzati in questo documento sono marchi commerciali, marchi di assistenza o marchi di fabbrica registrati dei rispettivi proprietari.

Garanzia

Gli apparecchi che dovessero richiedere attenzione durante il periodo di garanzia dovranno essere resi al fornitore per la riparazione. Si prega di notare che in caso di eventuali errori d'installazione o di uso errato dell'apparecchio, oppure ove l'apparecchio sia stato regolato o riparato da personale non autorizzato, la garanzia sarà considerata annullata. Notare inoltre che eventuali sostituzioni od omissioni di componenti Renishaw dovranno essere notificate alla casa. In caso di inosservanza la garanzia non sarà considerata valida.

Brevetti

Le funzioni del sistema di presetting utensili senza contatto NC4 e dei relativi prodotti sono oggetto dei seguenti brevetti e delle seguenti richieste di brevetto:

CN 100394139C	EP 1562020	US 6,635,894 B1
CN 1202403C	JP 2003-524,154	US 6,878,953 B2
CN 1660541A	JP 4520240	US 7,053,392 B2
EP 1050368	JP 4521094	US 7312433B2
EP 1144944	KR 0746932	
EP 1502699	TW NI-178572	
EP 1506073 B	US 6,496,273 B1	

In attesa di altri brevetti.

Sommario

Informazioni preliminari 5
Dichiarazione di conformità ce 5
Direttiva WEEE 5
Avvertenze e precauzioni
Avvertenze 6
Attenzione – Sicurezza del laser 6
Etichette di avvertenza laser 7
Posizione dell'apertura del laser 8
Manutenzione e pubblicazioni correlate
Manutenzione 9
Pubblicazioni correlate 9
Generale
Prefazione 10
Indicazioni per un utilizzo ottimale 10
Installazione e configurazione del sistema NC4 11
Elenco dei componenti 12
Contrassegni di indentificazione del pannello di accesso 13
Funzione dei LED di stato della sonda 14

Dimensioni
- Trasmettitore e ricevitore 16
- Dettagli per la costruzione di un montaggio tipico 17
- Sistema fisso compatto (modello F95) 18
- Sistema fisso compatto (modelli F115, F145, F230 e F300) 19
- Piastra di montaggio/regolazione dei sistemi fissi compatti 20
- Sistema fisso modulare (modello F300) 21
- Kit di regolazione per sistema fisso modulare 22
- Utensile di impostazione NC4 23
- Adattatore pressacavo a 90 gradi opzionale 24

Specifiche 25

Prestazioni
- Ripetibilità tipica di NC4 26
- Distanza fra trasmettitore e ricevitore rispetto al diametro minimo utensile 27

Utensile di impostazione NC4
- Prefazione 28
- Specifiche delle batterie 29

Installazione
- Prefazione 30
- Utilizzo ottimale 30
- Kit gruppo dell'aria 31

Sistema fisso 32
Sistema modulare 37
Interfaccia 45
Schema dei cavi di NC4 46
Fornitura di corrente elettrica all'interfaccia 47
Interruzione e ripristino dell'alimentazione 47
Impostazione della pressione dell'aria 48

Software – installazione e routine 49

Allineamento e impostazione del sistema
Alineamento di NC4 50
Impostazione di NC4 50
Utilizzo del voltmetro 51
Utilizzo del dispositivo di set-up 52
Tolleranze di allineanento 53
Impostazione e allineamento di un sistema modulare 54
Allineamento e impostazione di un sistema fisso 59

Risoluzione dei problemi 65

Manutenzione
Prefazione 72
Regolatore dell'aria 73
Utensile di impostazione NC4 74

Assistenza

Pulizia delle ottiche 75
Sistemi fissi 80
PassiveSeal 87
Regolatore dell'aria 90

Elenchi componenti

Gruppi unità laser NC4 moduli separati 92
Kit unità NC4 modulare 93
Unità e Kit NC4 fisso modulare 94
Unità NC4 fisso compatto 95
Kit NC4 fisso compatto 96
Unità di trasmissione e ricezione NC4 97
Accessori NC4 98
Fornitura d'aria 99
Cavi e guaine 100
Interfacce 101
Accessori per pubblicazioni ed etichette di avvertenza 102
Software 103

CE

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ CE

Renishaw plc dichiara che il sistema NC4 di presetting utensili senza contatto è conforme a tutte le normative e agli standard applicabili.

Per ottenere la Dichiarazione di conformità CE completa, visitare il sito di Renishaw plc all'URL www.renishaw.com/nc4.

Direttiva WEEE

L'utilizzo di questo simbolo sui prodotti Renishaw e/o sulla documentazione di accompagnamento indica che il prodotto non deve essere smaltito nella spazzatura generica. L'utente finale è responsabile di smaltire il prodotto presso un punto di raccolta WEEE (smaltimento di componenti elettrici ed elettronici) per consentirne il riutilizzo o il riciclo. Lo smaltimento corretto del prodotto contribuirà a recuperare risorse preziose e a salvaguardare l'ambiente. Per ulteriori informazioni, contattare l'ente locale per lo smaltimento rifiuti oppure un distributore Renishaw.

Avvertenze

L'utilizzo di controlli o regolazioni non previsti e l'esecuzione di procedure diverse da quelle indicate nella presente pubblicazione potrebbero causare pericolose esposizioni alle radiazioni.

Disconnettere l'alimentazione prima di eseguire procedure di manutenzione sull'unità NC4.

Quando si utilizza il sistema NC4, è necessario osservare le precauzioni di sicurezza di base per ridurre il rischio di incendi, scosse elettriche e lesioni personali. A tale scopo:

- Leggere tutte le istruzioni prima di utilizzare il prodotto.
- Affidare le procedure di installazione e l'utilizzo del dispositivo solo a tecnici specializzati.
- Utilizzare occhiali o maschere protettive per evitare rischi di carattere meccanico provenienti, ad esempio, da refrigerante o trucioli.
- Non inalare i vapori del refrigerante prodotti dalla macchina utensile.
- Non ostruire l'apertura del trasmettitore da cui esce l'aria.

Attenzione – Sicurezza del laser

Il laser utilizzato nei sistemi di presetting utensili senza contatto NC4 di Renishaw emette una luce rossa costante visibile, con una lunghezza d'onda di 670 nm e con una potenza in uscita inferiore a 1 mW.

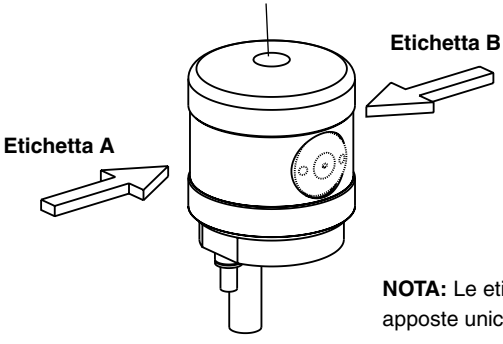
NC4 è classificato come prodotto di Classe 2 in base alla definizione dello standard internazionale IEC/EN 60825-1:2007.

Il prodotto è conforme alla norma 21CFR 1040.10 e 1040.11 con eccezione delle deviazioni in conformità alle Avvertenze sul laser n. 50 del 24 giugno 2007.

Lo standard IEC/EN 60825-1:2007 impone di applicare sul laser un'etichetta di avvertenza e una illustrativa.

Su ciascun lato dell'alloggiamento del trasmettitore (Tx) sono apposte un'etichetta di avvertenza e una illustrativa (per ulteriori informazioni, vedere la pagina seguente). Per la parte esterna della macchina, viene fornita un'etichetta adesiva di avvertenze.

Laser 'On' e LED di stato della sonda (per dettagli, vedere la sezione "Funzione dei LED di stato della sonda" a pagina 14).



NOTA: Le etichette A e B vanno apposte unicamente sul trasmettitore.

Etichetta A

激光辐射
请勿直视激光光束

Etichetta B

LASER RADIATION
DO NOT STARE INTO BEAM

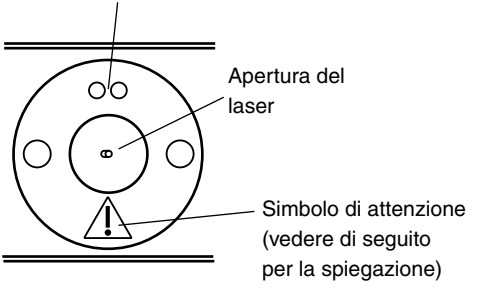
CLASS 2 LASER PRODUCT

1mW MAXIMUM OUTPUT
EMITTED WAVELENGTH 670nm

COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10 ✷
& 1040.11 AND IEC 60825–1/A2:2007

✷ A eccezione delle deviazioni in conformità alle Avvertenze sul laser n. 50 del 24 giugno 2007

Contrassegni di identificazione del pannello di accesso, che specificano la portata del sistema (per dettagli, vedere "Contrassegni di identificazione del pannello di accesso" a pagina 13).



ATTENZIONE – SICUREZZA DEL LASER

Il pannello di accesso può essere rimosso a scopo di reparazione solo utilizzando lo speciale strumento fornito.

Prima di rimuovere il pannello, scollegare l'alimentazione elettrica del trasmettitore per evitare l'esposizione al fascio laser.

SIMBOLO DI ATTENZIONE

Il simbolo di attenzione posto sul pannello di accesso indica quanto segue:

> ATTENZIONE – Radiazioni laser di classe 3R quando aperto. Evitare di esporre la vista direttamente al fascio laser.

Il testo non è stato incluso sul pannello di accesso per problemi di spazio.

Manutenzione

Per eseguire alcune operazioni di manutenzione è necessario rimuovere il pannello di accesso dell'unità di trasmissione. Per tale procedura viene fornita un'apposita chiave.

Se il pannello viene rimosso mentre l'unità è collegata al sistema di alimentazione, il personale può rimanere esposto a radiazioni laser di livello non superiore alla Classe 3R.

Prima di eseguire procedure di manutenzione del sistema NC4, scollegare l'alimentazione.

Pubblicazioni correlate

- Manuale d'installazione e d'uso: *Interfaccia di presetting utensili senza contatto NCi-5* (Codice componente Renishaw H-5259-8500).
- Guida per la programmazione: *Software di presetting utensili senza contatto*. La guida appropriata viene fornita con il software NC.

Prefazione

Questa guida descrive come eseguire le operazioni di installazione, configurazione, manutenzione e riparazione del sistema di presetting utensile senza contatto NC4 di Renishaw.

NC4 è un sistema laser di presetting utensili senza contatto che, in condizioni operative standard, assicura misurazioni precisissime e ad alta velocità delle punte dei centri di lavorazione.

Se un utensile attraversa il fascio laser, il sistema rileva quando il fascio si interrompe. I segnali in uscita inviati al controllo consentono di determinare la presenza di un utensile e la posizione della punta (rilevamento utensile rotto).

Indicazioni per un utilizzo ottimale

- NC4 è un dispositivo di precisione e deve essere maneggiato con estrema cura.
- Assicurarsi che tutti i supporti siano ben fissati.
- Cavi, tubi, condotti e così via devono essere fissati in modo appropriato per evitare danni e il trasferimento di carichi sull'unità NC4.
- Installare il sistema in una posizione in cui i rischi di collisioni durante il funzionamento della macchina siano minimi.
- Installare il sistema in una posizione tale da evitare l'accumulo di trucioli. Evitare l'accumulo del materiale di scarto attorno al sistema NC4.
- Tenere puliti tutti i contatti elettrici.
- Per ottenere prestazioni ottimali è necessario che il sistema NC4 riceva un afflusso costante di aria e corrente elettrica.
- Il sistema NC4 è protetto da un getto continuo di aria pulita. Una volta al mese, controllare che le ottiche non siano state sporcate da agenti contaminanti. Modificare la frequenza dei controlli in base alle condizioni d'uso.
- La presa d'aria posta nella parte inferiore del sistema deve essere sempre libera, in modo da garantire il funzionamento affidabile della guarnizione passiva (PassiveSeal).

Installazione e configurazione del sistema NC4

Installare e configurare il sistema NC4 nella sequenza descritta di seguito:

1. Installare il kit gruppo dell'aria (vedere "Installazione del kit gruppo dell'aria" a pagina 31). In questa fase, non attivare la fornitura d'aria né impostare la pressione dell'aria.
2. Installare il sistema NC4 (vedere "Installazione di un sistema fisso" a pagina 32 oppure "Installazione di un sistema modulare" a pagina 37).
3. Installare l'interfaccia (vedere "Installazione dell'interfaccia" a pagina 45).
4. Fornire energia elettrica all'interfaccia (vedere "Fornitura di corrente elettrica all'interfaccia" a pagina 47).
5. Attivare la fornitura d'aria al sistema NC4 e impostare la pressione dell'aria (vedere "Impostazione della pressione dell'aria" a pagina 48).
6. Allineare e impostare il sistema NC4 (vedere "Installazione e allineamento di un sistema modulare" a pagina 54 oppure "Allineamento e installazione di un sistema fisso" a pagina 59).
7. Infine, calibrare il sistema come descritto nella guida per la programmazione *Software di presetting utensili senza contatto*.
8. In caso di problemi, vedere "Risoluzione dei problemi" a pagina 65.

Elenco dei componenti

Per assicurare il perfetto funzionamento del sistema, sono necessari i seguenti componenti e servizi:

Sistema di presetting utensili – fisso o modulare

Controllare che il sistema NC4 fornito sia della distanza corretta (per dettagli, vedere “Contrassegni di identificazione del pannello di accesso” a pagina 13. In caso contrario, contattare il fornitore.

Supporto

Se risultano necessarie staffe di supporto, controllare che siano del tipo corretto.

Fornitura d’aria

Il sistema NC4 richiede una fornitura d’aria asciutta e pulita conforme a ISO 8573-1:qualità dell’aria di classe 1.7.2. Se non si riesce a soddisfare tali requisiti, sarà necessario utilizzare un filtro/regolatore (vedere “Elenco componenti – accessori per la fornitura d’aria” a pagina 99).

Interfaccia

Il sistema NC4 richiede l’uso dell’interfaccia NCi-5. Tale interfaccia è inclusa in tutti i kit NC4.

Software

Il software senza contatto di Renishaw è richiesto per l’esecuzione dei cicli di ispezione utensili e misura.

Accessori

In base al tipo di installazione, alcuni componenti, quali tubo protettivo, raccordi e così via, potrebbero risultare necessari.

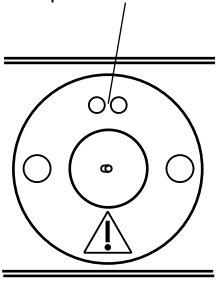
Per l’impostazione e l’allineamento del sistema NC4 è inoltre necessario uno dei seguenti elementi.

- Voltmetro digitale
- Utensile di impostazione NC4

Contrassegni di identificazione del pannello di accesso

Il pannello di accesso di ciascuna unità di trasmissione e ricezione di NC4 riporta uno o più simboli circolari. Essi indicano la distanza minima e massima consentita fra le due unità di NC4.

Contrassegni di identificazione del pannello di accesso che indicano la portata del sistema



Sistemi fissi

Tipo	Marchi del trasmettitore	Marchi del ricevitore
F95	O	O
F115	●●	O
F145	OO	O
NC4+ F145	OO✞OO	OO✞OO
F230	OO	●●
F300	OO	OO

Sistema modulare

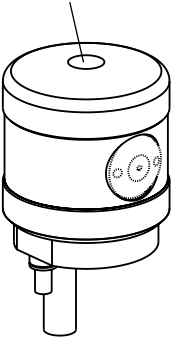
Distanza (m)	Marchi del trasmettitore	Marchi del ricevitore
Da 0,3 a 0,5	OO	OOOO
Da 0,5 a 0,8	OOOO	OO
Da 0,8 a 1,5	OOOO	OOOO
Da 1,5 a 2,0	OOOO	OOOOOO
Da 2,0 a 3,0	OOOOOO	OOOO
Da 3,0 a 5,0	OOOOOO	OOOOOO

Funzione dei LED di stato della sonda

I LED di stato della sonda sulle unità trasmettitore e ricevitore indicano all'utente lo stato della sonda. I LED lavorano in simultanea.

I colori dei LED variano in base alla modalità operativa dell'interfaccia. I colori e i relativi stati sono descritti nella tabella a pagina 15.

LED di stato della sonda
(nelle unità trasmettitore e ricevitore)



Interruttore di impostazione NC SW1-2 nell'interfaccia NCi-5 impostato su 'On'

I LED di stato della sonda lampeggiano rapidamente trasferendo il codice che verrà utilizzato dallo strumento di impostazione NC4.

I LED possono essere di colore rosso, giallo e verde.

Interruttore di impostazione NC SW1-2 nell'interfaccia NCi-5 impostato su 'Off'

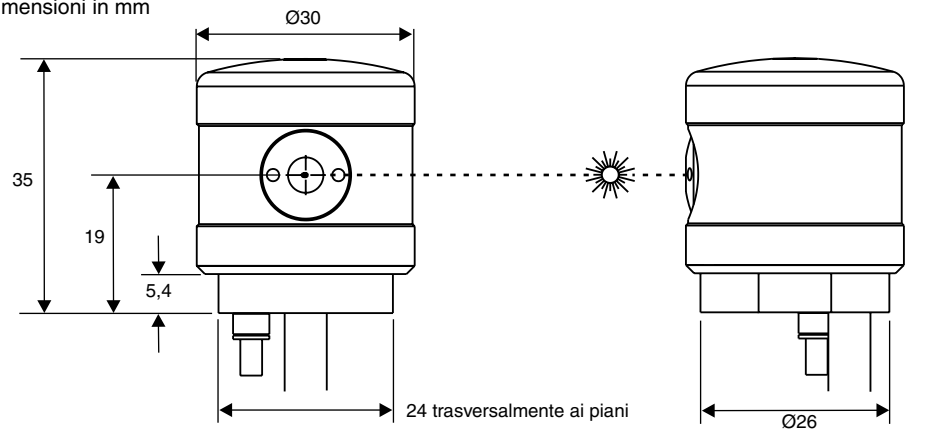
Vedere la tabella a pagina 15.

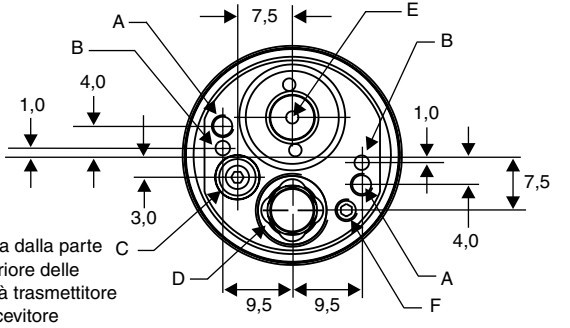
Colore del LED	Tensione del segnale	Modalità presetting utensili	Modalità di rilevamento rottura utensili ad alta velocità	Modalità latch
Verde-giallo (lampeggiante a 1 Hz)	>6,0 V	La tensione operativa del sistema è troppo alta. Il sistema continuerà a funzionare, ma per raggiungere le prestazioni ottimali è consigliabile ripetere le procedure di impostazione e allineamento. ✷	Non applicabile.	L'uscita non è in modalità latch. La tensione operativa del sistema è troppo alta. Il sistema continuerà a funzionare, ma per raggiungere le prestazioni ottimali è consigliabile ripetere le procedure di impostazione e allineamento. ✷
Verde	Da 4,0 V a 6,0 V	Il fascio è libero. La sonda non è attivata.	Non applicabile.	Il fascio è libero. L'uscita non è in modalità latch.
Giallo	Da 2,5 V a 4,0 V	Il fascio è parzialmente bloccato. ✷	L'uscita non è in modalità latch. Il fascio è bloccato.	L'uscita non è in modalità latch. Il fascio è bloccato da un utensile in rotazione. ✷
Rosso	Da 0 V a 2,5 V	Il fascio è bloccato. La sonda è attivata.	L'uscita è in modalità latch. L'utensile è rotto.	L'uscita è in modalità latch.
Spento	0 V	L'unità non è alimentata.		

✷ I LED di stato della sonda possono essere utilizzati a scopo di diagnostica in quanto NC4 controlla costantemente il segnale e indica lo stato del sistema mediante i colori dei LED.

Se il fascio laser è libero e i LED sono di colore giallo oppure giallo/verde lampeggiante, è necessario procedere a operazioni di riparazione. Il sistema continuerà a funzionare normalmente. Per dettagli sulle possibili azioni richieste, vedere la sezione "Risoluzione dei problemi" a pagina 65.

Dimensioni in mm





Vista dalla parte inferiore delle unità trasmettitore e ricevitore

A = Fori di montaggio (×2), M3 x 0,5 P x 8 mm di profondità

B = Fori spina (×2), Ø2 mm x 8 mm di profondità

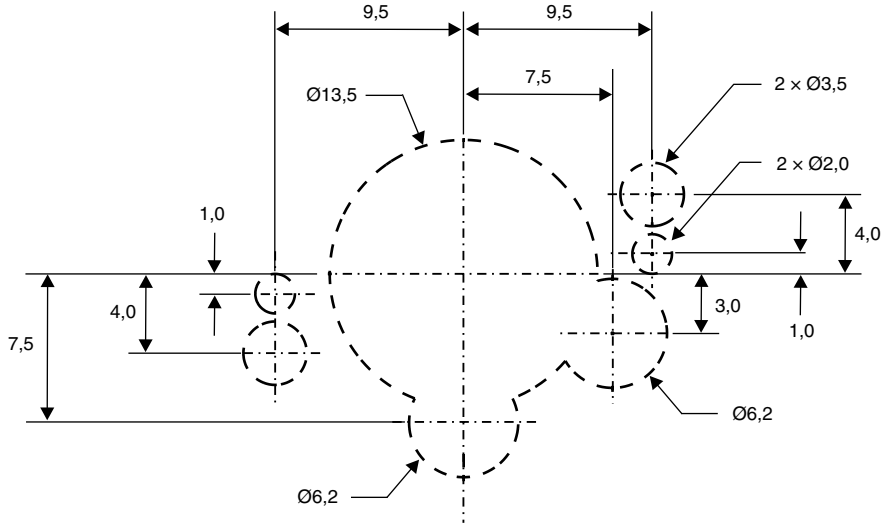
C = Connettore di accoppiamento a spinta pneumatico, tubo in plastica da Ø3 mm

D = Cavo di alimentazione, Ø6 mm

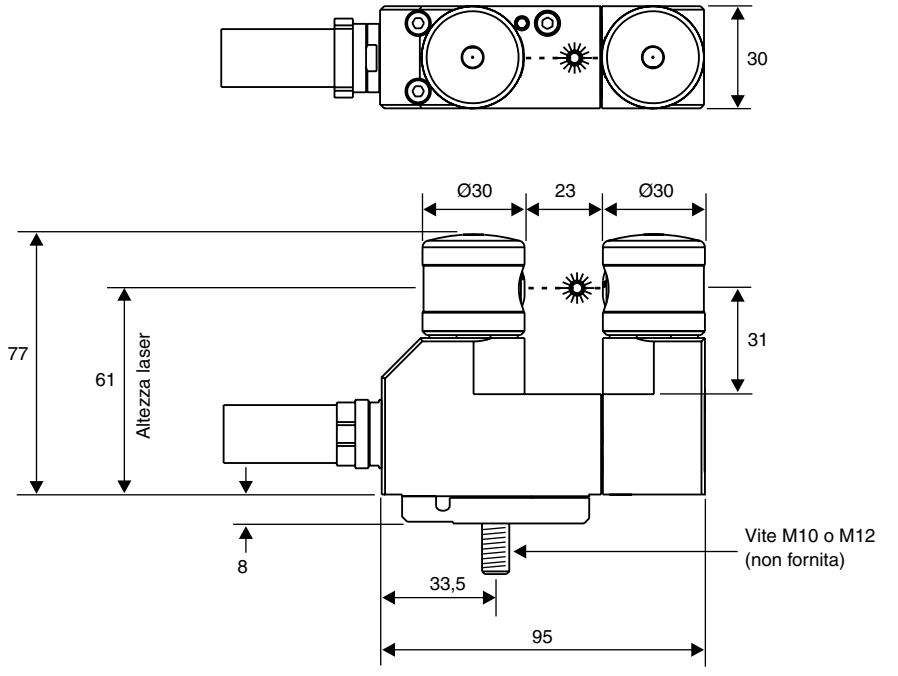
E = Presa PassiveSeal. Non coprire.

F = Vite di raccordo. Non toccare.

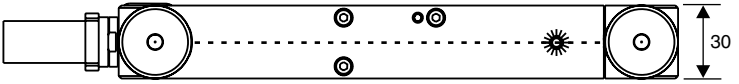
Dimensioni in mm

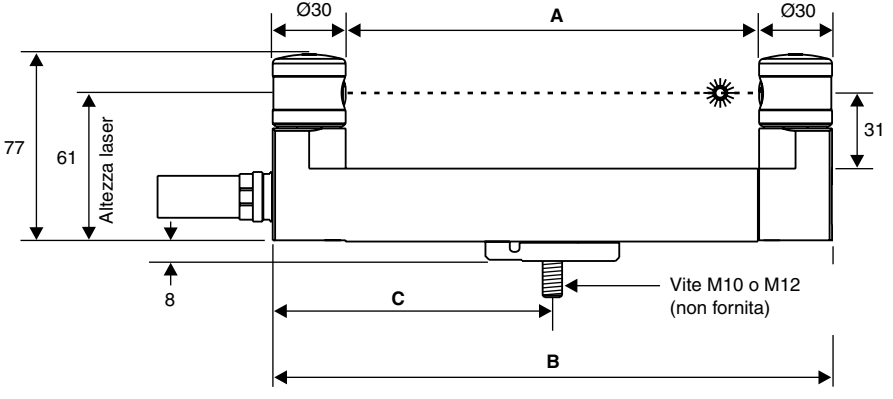


Dimensioni in mm



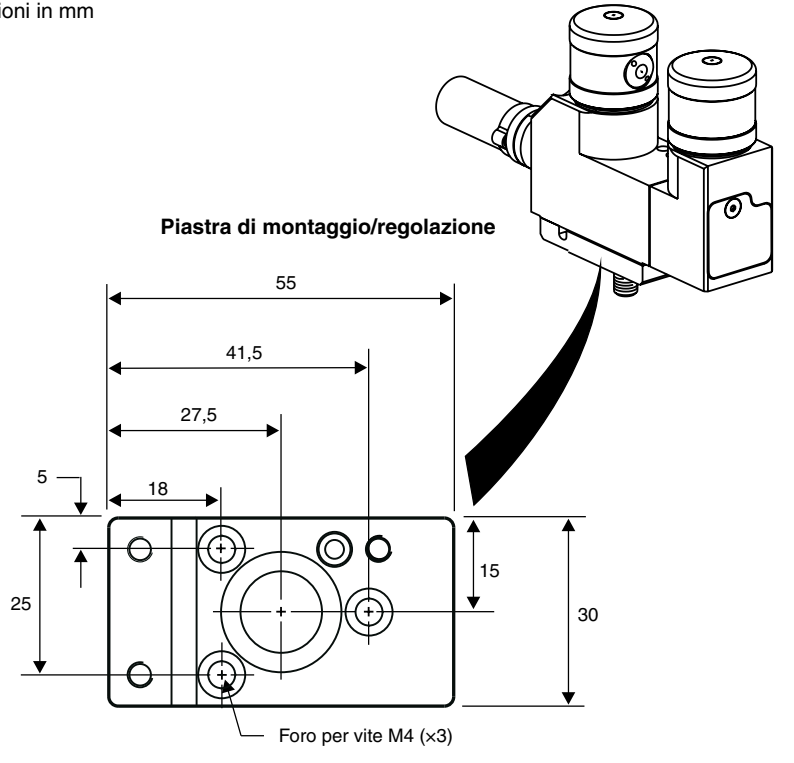
Dimensioni in mm



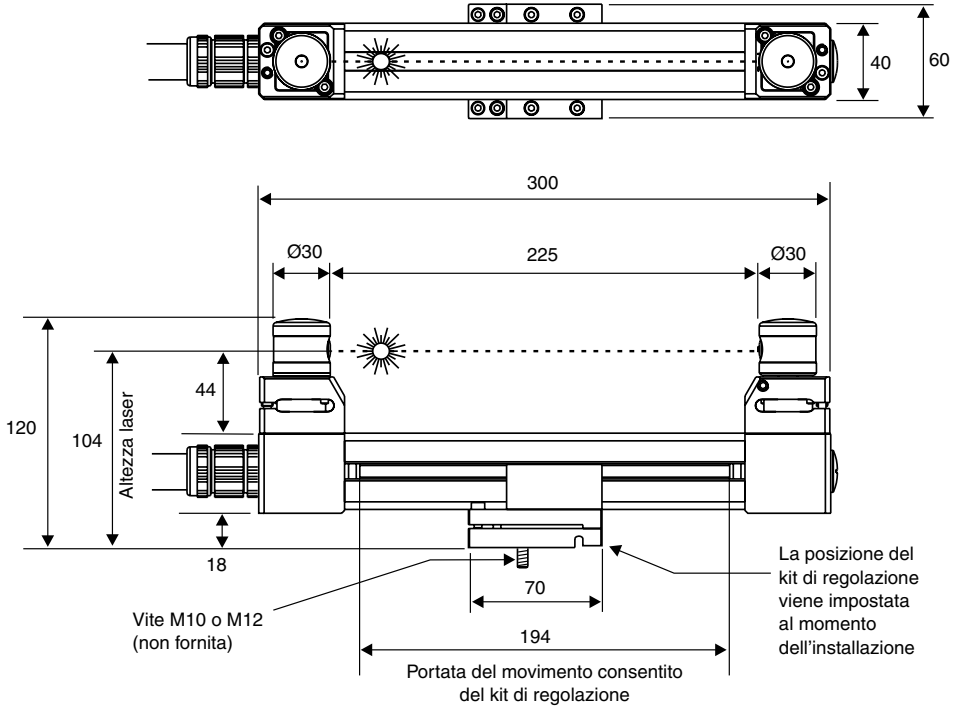


Modello	F115	NC4/NC4+ F145	F230	F300
Dimensione A	55	85	170	240
Dimensione B	115	145	230	300
Dimensione C	57,5	72,5	115	150

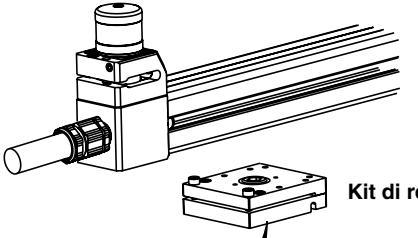
Dimensioni in mm



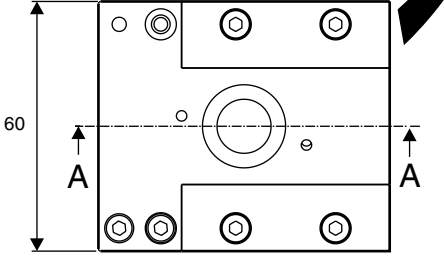
Dimensioni in mm

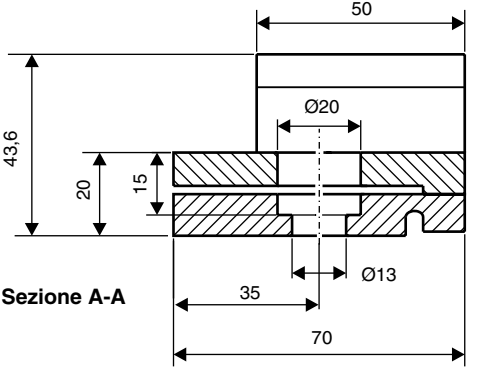


Dimensioni in mm



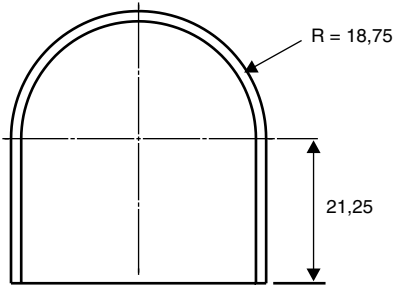
Kit di regolazione

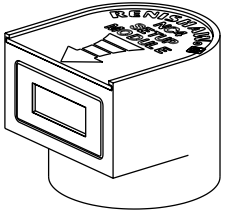


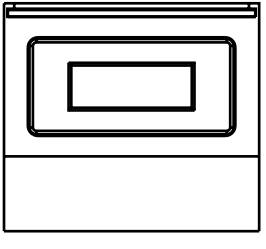


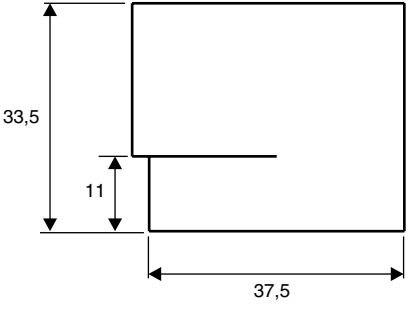
Sezione A-A

Dimensioni in mm

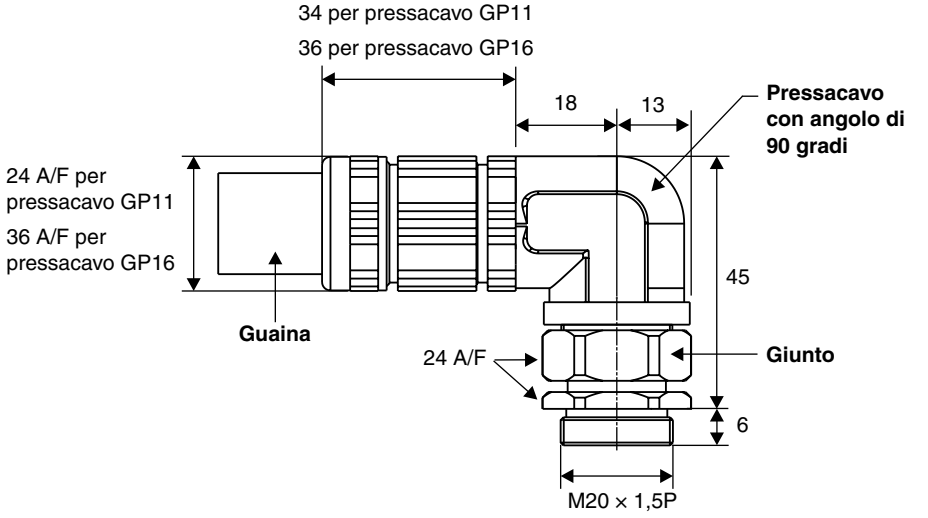








Dimensioni in mm



Per ulteriori informazioni, vedere a pagina 35.

Applicazione	Misura e rilevamento della rottura di utensili senza contatto, ad alta velocità e con elevata precisione
Temperatura di funzionamento	Da 5°C a 50°C
Temperatura di stoccaggio	Da -10°C a 70°C
Classificazione IP (con fornitura di aria attivata o disattivata)	IPX8
Durata	Testato su >1 milione di cicli di accensione/spegnimento
Fornitura pneumatica	Tubo dell'aria da Ø3 mm, 3,0 bar min., 6 bar max. La fornitura di aria al sistema NC4 deve essere conforme a ISO 8573-1: Classe 1.7.2
Cavo	Cavo schermato a sei conduttori. Ciascun conduttore 18/0.1 in guaina isolata. Ø6,0 mm x 12,5 m
Peso (singola unità trasmettitore o ricevitore con cavo)	0,5 kg
Consumo elettrico (inclusa interfaccia)	**Con interfaccia NCi-5:**120 mA @ 12 V, 70 mA @ 24 V

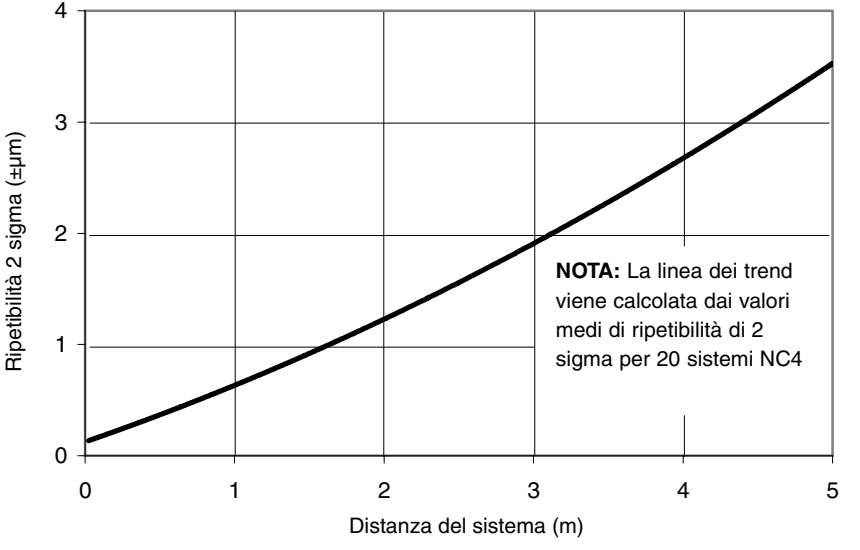
Ripetibilità tipica di NC4

La ripetibilità dipende dalla distanza e dal montaggio.

Ripetibilità tipica = ±0,1 µm (2σ)

Ripetibilità specificata = ±1 µm (2σ) a una distanza di 1 m.

NC4+ F145 ripetibilità specificata = ±1 µm (2σ) a una distanza di 85 mm.



Distanza fra trasmettitore e ricevitore rispetto al diametro minimo utensile

I valori minimi di diametro dell'utensile specificati in questa tabella sono valori tipici. Vengono forniti solo a scopo esemplificativo.

Distanza trasmettitore/ricevitore (m)			Diametro minimo utensile (mm) quando ...	
			... misurabile	... rilevabile
Sistema fisso compatto	F95	0,023	0,03	0,03
	F115	0,055	0,07	0,04
	F145	0,085	0,08	0,05
	NC4+ F145	0,085	0,03	0,03
	F230	0,170	0,20	0,07
	F300	0,240	0,20	0,10
Sistema fisso modulare e compatto	F300	0,225	0,20	0,10
Sistema modulare		0,50	0,30	0,10
		1,00	0,40	0,20
		2,00	0,50	0,20
		3,00	0,60	0,30
		4,00	1,00	0,30
		5,00	1,00	0,30

Prefazione

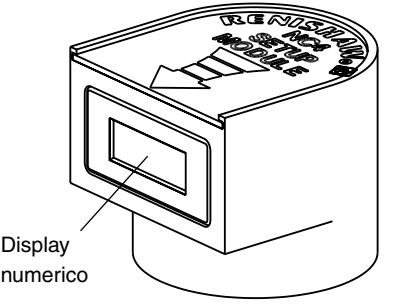
L'utensile di impostazione NC4 è un dispositivo a batteria utilizzato per fornire un'indicazione visiva della potenza del segnale del ricevitore NC4. La potenza del segnale viene visualizzata su un display numerico. Quanto più alto è il numero, tanto più forte è il segnale che giunge dal ricevitore.

L'utensile di impostazione viene posizionato sul trasmettitore o sul ricevitore e viene ruotato in modo che il display sia facilmente visibile. Posizionando l'utensile su un'unità NC4 si attiva il display numerico. La rimozione dell'utensile causa lo spegnimento del display.

NOTA: Il display numerico fornisce solo un'indicazione della potenza del segnale. Se è necessaria una lettura effettiva della potenza del segnale, è necessario collegare un voltmetro ai relativi pin del connettore dell'interfaccia.

L'utensile di impostazione può essere utilizzato su sistemi NC4 fissi e modulari.

Utensile di impostazione NC4



Specifiche delle batterie

L'utensile di impostazione richiede una batteria ½ AA, con una tensione compresa fra 3,3 V e 3,6 V. È importante assicurarsi che le batterie vengano fornite nel formato standard. Le batterie con linguette dispongono di ulteriori elementi di connessione sui terminali e non sono adatte.

In genere queste specifiche vengono fornite dalle celle contenenti litio cloruro di tionile (3,6 V). Si tratta delle specifiche consigliate per massimizzare la durata della batteria. Una batteria al litio cloruro di tionile (3,6 V) ha una durata equivalente a 700 ore di funzionamento continuo.

Fornitore della batteria	**N. parte**
Farnell	206-520 (Sonnenschein SL-350 S)
Maplin	GS 99 H
Radio Shack	23-026
RS (Radio Spares)	596-589 (Saft LS 14250)

Produttori di batterie	**N. parte**
Ecocel	TC-4511, TC-4521, TC-4531
Maxell	ER3S
Saft	LS 14250C, LS 14250
Sanyo	CR 14250 SE
Sonnenschein	SL-350, SL-550, SL-750
Tadiran	TL-4902, TL-5902, TL-2150, TL-5101
Varta	CR 1/2 AA
Xeno	XL-050F

Prefazione

La fornitura di aria dell'unità NC4 deve essere conforme alla normativa ISO 8573-1 sulla qualità dell'aria di classe 1.7.2 e priva di umidità.

Se non è possibile garantire la qualità dell'aria, presso Renishaw è disponibile un filtro dell'aria (vedere "Elenco componenti - accessori per la fornitura d'aria" a pagina 99).

L'unità NC4 richiede un flusso d'aria costante compreso fra 3 bar minimo e 6 bar massimo.

In caso di guasto della fornitura d'aria, un PassiveSeal all'interno di ciascuna unità NC4 protegge l'unità dall'ingresso di sostanze contaminanti. Ciò provoca l'attivazione dello stato di trigger dell'unità. Il fascio laser non esce dall'unità trasmettitore e i LED di stato del trasmettitore e del ricevitore diventano di colore rosso (se è selezionata la modalità di presetting utensili).

È necessario determinare e risolvere la causa del guasto alla fornitura d'aria.

Utilizzo ottimale

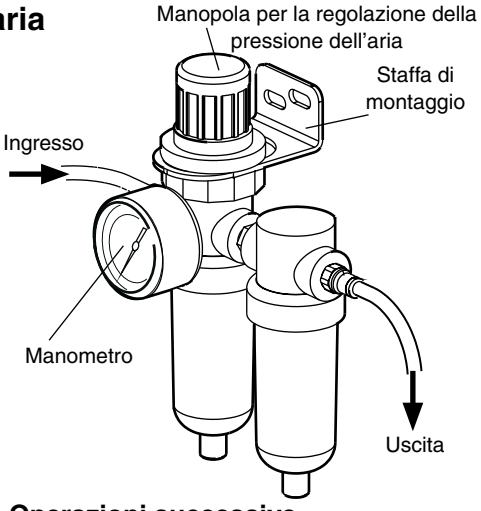
- Se possibile, connettersi alla fornitura d'aria che fuoriesce dal filtro/unità di regolazione della fornitura d'aria della macchina. Non connettere l'unità NC4 a un sistema di fornitura dell'aria oleata.
- Durante l'inserimento del sistema di fornitura dell'aria nel tubo copricavo/macchina, utilizzare i cappucci protettivi forniti con il kit gruppo dell'aria.
- Prima di connettere il tubo all'ingresso dell'unità NC4, accendere brevemente il flusso dell'aria per eliminare eventuali residui dal tubo. Quando tutti i residui risultano eliminati, spegnere la fornitura d'aria e connettere il sistema NC4.
- Quando si installa il tubo dell'aria al sistema NC4, fare in modo che la lunghezza del tubo sia la più corta possibile per ridurre al minimo gli abbassamenti di pressione.
- Se la temperatura della fornitura d'aria è superiore di almeno 5 °C a quella ambientale e si è in presenza di umidità, sarà necessario installare un essiccatore.

Installazione del kit gruppo dell'aria

AVVERTENZA: Prima di iniziare l'installazione del kit, assicurarsi che si possa lavorare in sicurezza con la macchina.

1. Fissare il regolatore dell'aria in senso verticale a una superficie adatta utilizzando la staffa di montaggio. Deve trovarsi a una distanza massima di 25 m dal sistema NC4.
2. Individuare una sorgente di aria pulita conforme alle normativa ISO 8573-1:Classe di qualità dell'aria 5.9.4 e connetterla all'ingresso del regolatore. Se possibile, utilizzare l'aria che esce direttamente dall'unità filtro dell'aria della macchina utensile.

Se si teme che l'aria compressa possa essere contaminata (ad es. se proviene direttamente dall'impianto d'officina, se il filtro della macchina utensile è sporco o se si trova a valle di un nebulizzatore di lubrificazione), potrebbe essere necessario installare un secondo filtro, disponibile da Renishaw (vedere "Elenco componenti – accessori per la fornitura d'aria" a pagina 99).



Operazioni successive

Al termine dell'installazione del kit gruppo dell'aria, installare il sistema fisso o quello modulare NC4.

Non accendere il sistema di fornitura o impostare la pressione dell'aria finché il sistema NC4 e l'interfaccia non sono stati installati e collegati all'alimentazione elettrica.

Installazione di un sistema fisso

Questa sezione descrive la procedura di installazione dei sistemi fissi compatti e modulari NC4. Fare riferimento alla figura a pagina 33 o 34, in base alle necessità.

AVVERTENZA: Prima di iniziare l'installazione del sistema NC4, assicurarsi che si possa lavorare in sicurezza con la macchina. Spegnere la macchina quando si opera nell'armadio elettrico.

1. Montare il sistema in una posizione in cui l'aria possa uscire liberamente dai MicroHole nei pannelli di accesso.

   Installare il sistema in una posizione tale da evitare l'accumulo di trucioli.

2. **Sistema fisso modulare:** Fissare il kit di regolazione alla tavola della macchina con una vite M12 o M10. Allineare il kit in modo che sia all'incirca parallelo all'asse della macchina.

   Sistema fisso compatto: Fissare la piastra di montaggio/regolazione alla tavola della macchina con una delle opzioni mostrate nella figura a pagina 34. Allineare la piastra in modo che sia all'incirca parallelo all'asse della macchina.

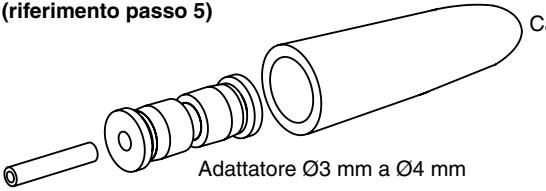
3. Utilizzare un orologio comparatore per determinare l'ortogonalità del kit di regolazione relativamente all'asse della macchina. La parte superiore e i lati del kit non devono scostarsi di più di 1 mm sull'intera lunghezza del kit.

4. Inserire il tubo copricavo nella macchina per controllarne la lunghezza. Se necessario, tagliarlo fino alla lunghezza desiderata.

5. Prima di posizionare i tubi dell'aria, installare un adattatore pneumatico per connettore di Ø3 mm a Ø4 mm e un cappuccio protettivo nell'estremità libera di ciascun tubo da Ø3 mm (vedere la figura a pagina 33). Ciò impedisce l'ingresso di residui nei tubi dell'aria.

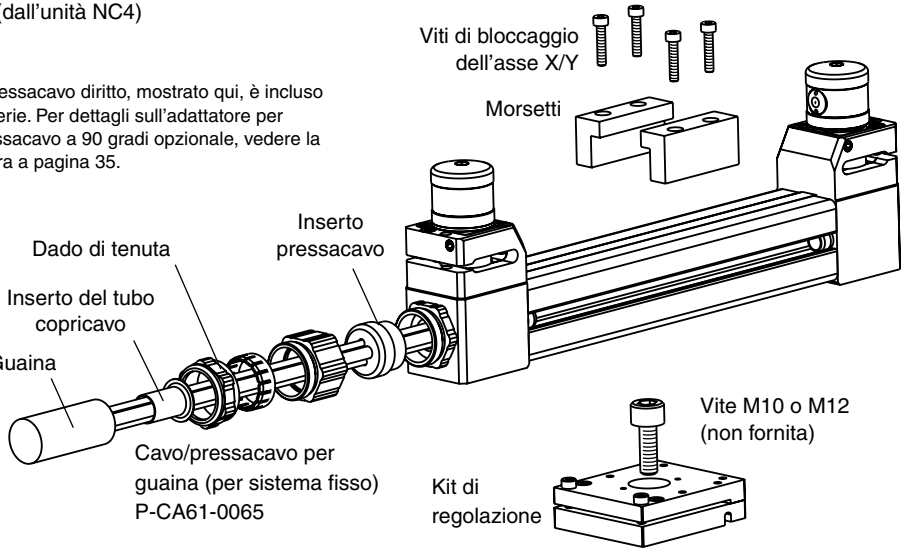
(continua a pagina 35)

(riferimento passo 5)



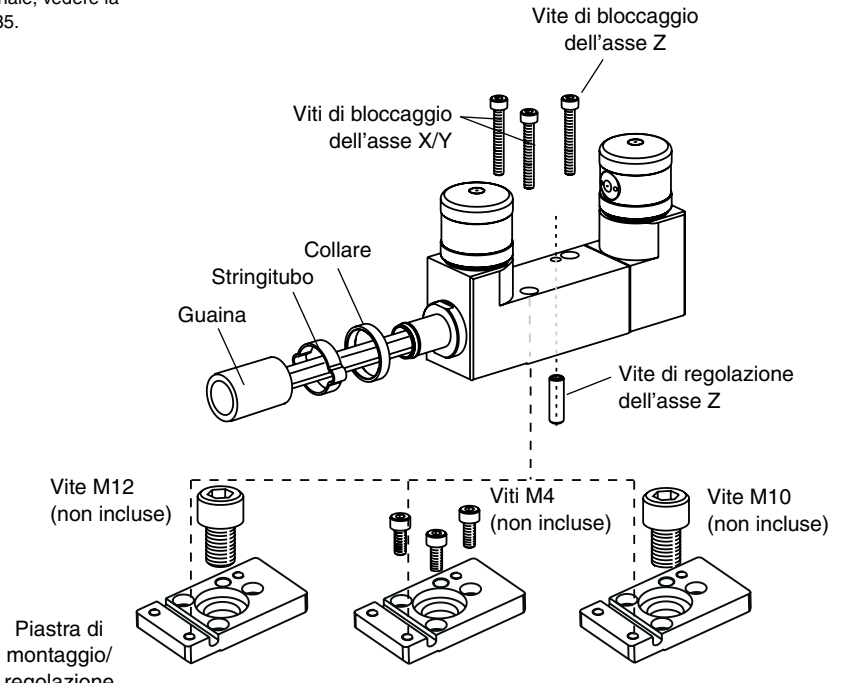
Sistema fisso modulare

Il pressacavo diritto, mostrato qui, è incluso di serie. Per dettagli sull'adattatore per pressacavo a 90 gradi opzionale, vedere la figura a pagina 35.



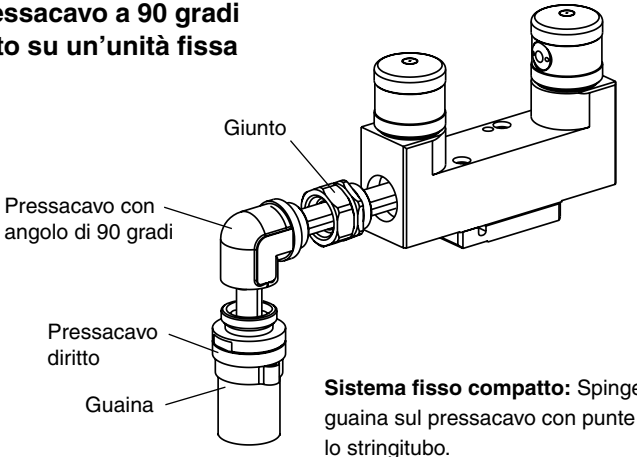
Il pressacavo diritto, mostrato qui, è incluso di serie. Per dettagli sull'adattatore per pressacavo a 90 gradi opzionale, vedere la figura a pagina 35.

Sistema fisso compatto



3 opzioni di montaggio

Adattatore per pressacavo a 90 gradi opzionale installato su un'unità fissa standard



6. Inserire i due cavi e i tubi dell'aria nel tubo copricavo. Non applicare una forza eccessiva ai cavi o ai tubi dell'aria, in quanto si potrebbero danneggiare tali elementi o il sistema NC4. Se necessario, applicare un lubrificante.

7. **Sistema fisso modulare:** Spingere l'inserto della guaina fino alla fine della stessa. Spingere la guaina nel pressacavo e stringere il relativo dado per fissarla.

   Sistema fisso compatto: Spingere la guaina sul pressacavo con punte e installare lo stringitubo.

8. **Sistema fisso modulare:** Posizionare il sistema NC4 nel kit di regolazione e collegare il morsetto con le quattro viti di bloccaggio dell'asse X/Y.

   Sistema fisso compatto: Posizionare il sistema NC4 sulla piastra di montaggio/ regolazione e fissarlo con le due viti di bloccaggio dell'asse X/Y e la vite di bloccaggio dell'asse Z.

9. Introdurre il tubo copricavo nella macchina. Se necessario, inserire un pressacavo nel punto di fuoriuscita.

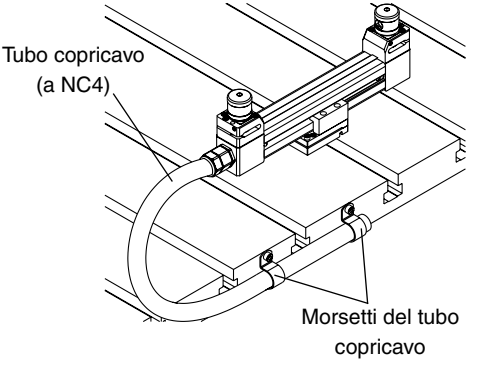
NOTA: Il raggio della curvatura del cavo deve essere superiore a 70 mm.

10. Portare i cavi all'armadio elettrico, assicurandosi di non posizionarli in prossimità di sorgenti di disturbi elettrici, come ad es. motori, cavi di potenza e così via.

11. Portare i tubi dell'aria fino al regolatore dell'aria.

12. Con il regolatore dell'aria, pulire il tubo dell'aria da Ø4 mm per rimuovere eventuali residui.

13. Rimuovere i cappucci protettivi dalle estremità dei tubi dell'aria. Collegare i tubi dell'aria all'uscita dell'unità filtro/regolatore dell'aria utilizzando i connettori a T e gli adattatori pneumatici, in base alle necessità.



14. Inserire i morsetti del tubo copricavo per fissarlo in posizione sulla tavola della macchina. In questo modo, i carichi non vengono trasferiti nel sistema NC4 durante il funzionamento della macchina.

Operazioni successive

Al termine dell'installazione del sistema fisso modulare NC4, installare l'interfaccia.

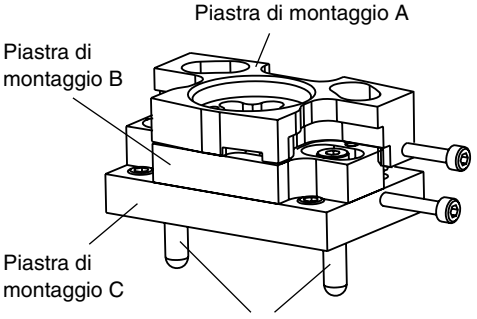
Installazione di un sistema modulare

Questa procedura descrive l'installazione di un kit di regolazione a tre piastre. Attenersi a questa procedura anche per l'installazione di un kit di regolazione a piastra singola.

AVVERTENZA: Prima i iniziare l'installazione del sistema NC4, assicurarsi che si possa lavorare in sicurezza con la macchina. Spegnere la macchina quando si opera nell'armadio elettrico.

NOTA: La sequenza delle operazioni richieste per l'installazione di un sistema modulare NC4 potrebbe risultare leggermente diversa da quella descritta qui, in base all'ambiente in cui viene installato il sistema.

Kit di regolazione a tre piastre


Piastra di montaggio A
Piastra di montaggio B
Piastra di montaggio C
Viti per coperchio (per tenere unito il gruppo durante gli spostamenti) **(riferimento passo 11)**

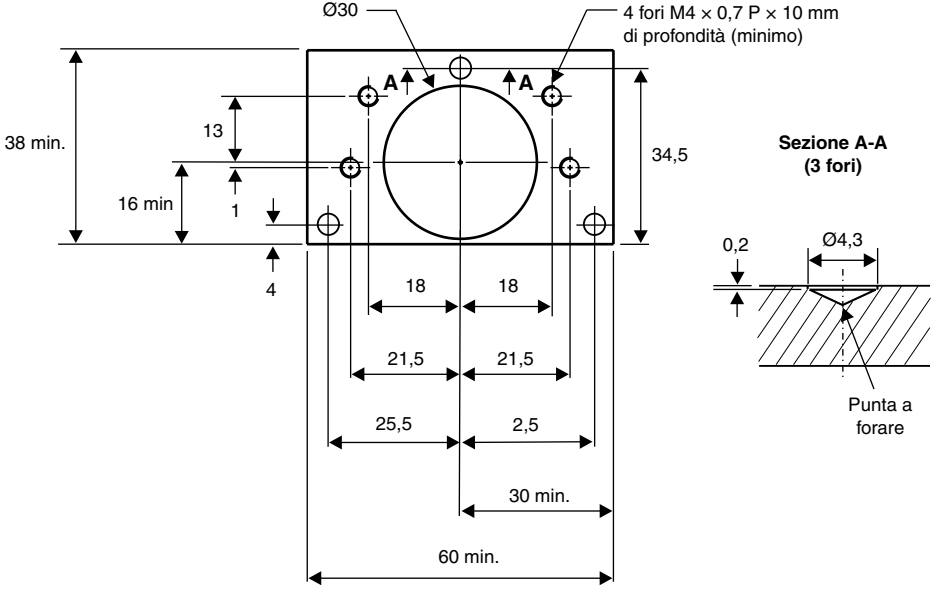
1. Scegliere una posizione in cui fissare le staffe di montaggio del trasmettitore e del ricevitore NC4. Assicurarsi che l'aria possa fuoriuscire liberamente dai MicroHoles nei pannelli di accesso e che non venga diretta verso l'operatore.

2. Fissare le staffe di montaggio alla macchina.

(continua a pagina 42)

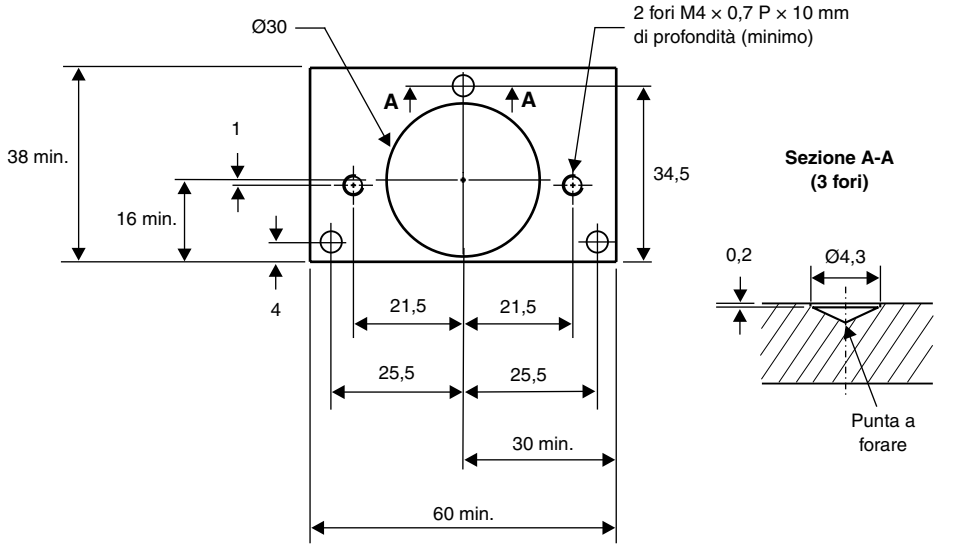
Dettagli del montaggio tipico – kit di regolazione a piastra singola

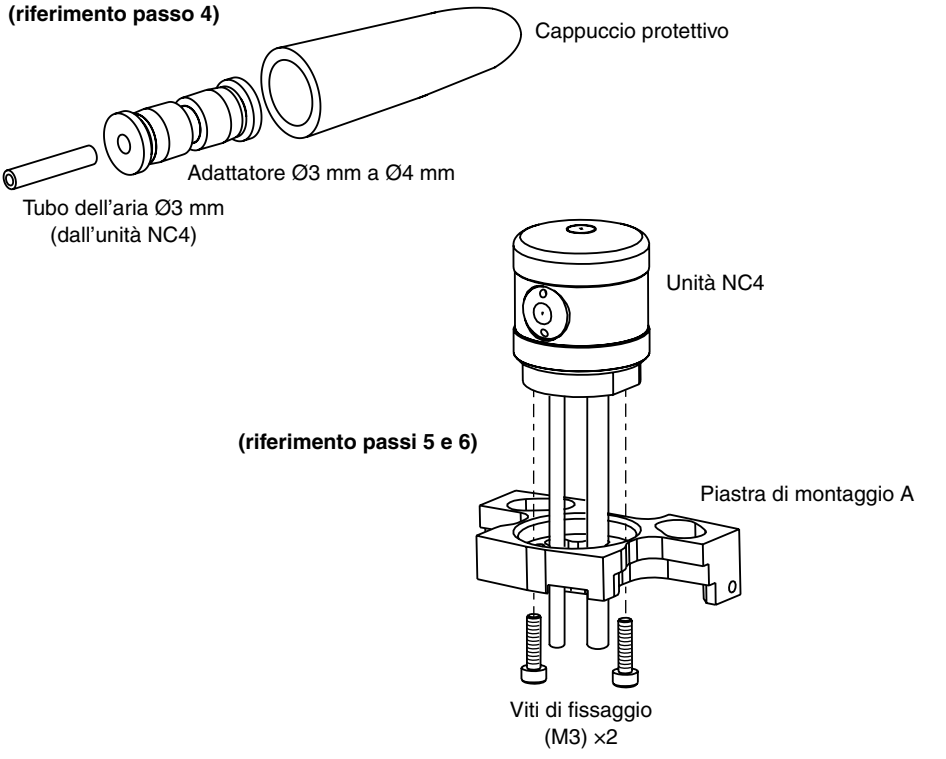
Dimensioni in mm

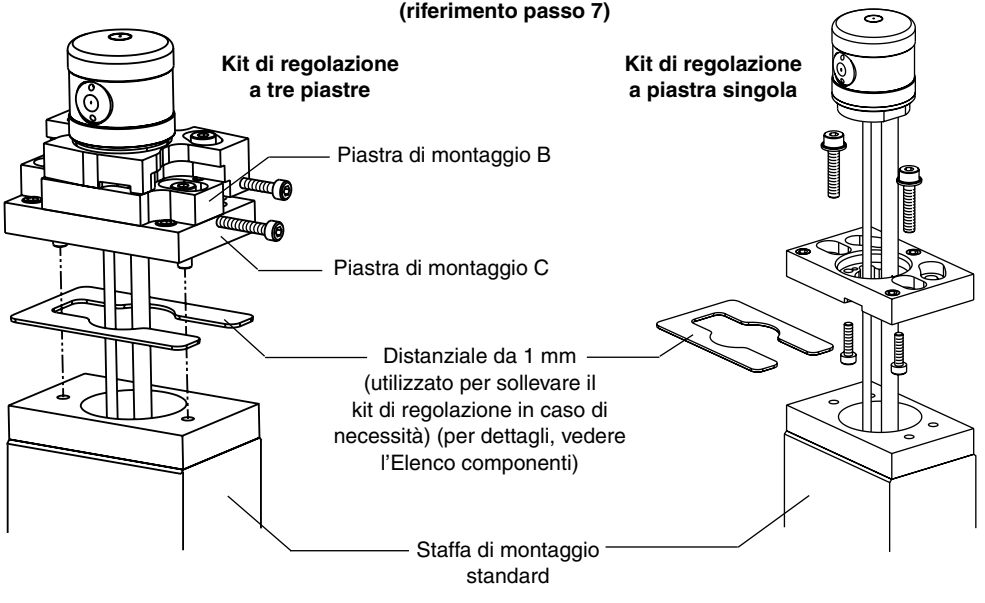


Dettagli del montaggio tipico – kit di regolazione a tre piastre

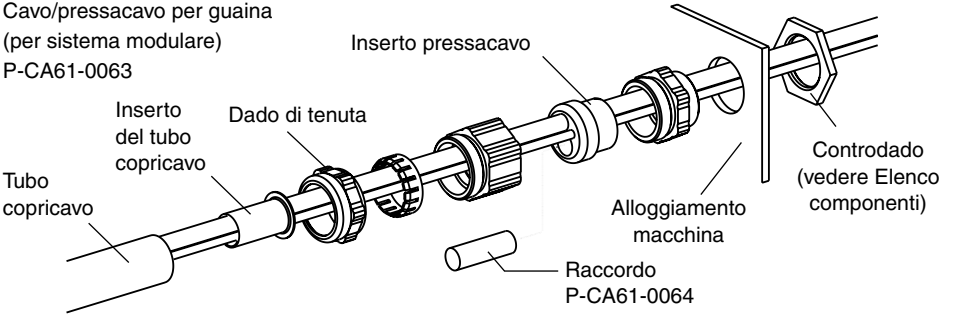
Dimensioni in mm




(riferimento passo 4)
Cappuccio protettivo
Adattatore Ø3 mm a Ø4 mm
Tubo dell'aria Ø3 mm
(dall'unità NC4)
Unità NC4
(riferimento passi 5 e 6)
Piastra di montaggio A
Viti di fissaggio
(M3) ×2


(riferimento passo 7)
Kit di regolazione a tre piastre
Kit di regolazione a piastra singola
Piastra di montaggio B
Piastra di montaggio C
Distanziale da 1 mm (utilizzato per sollevare il kit di regolazione in caso di necessità) (per dettagli, vedere l'Elenco componenti)
Staffa di montaggio standard

Vista esplosa del tubo copricavo e del pressacavo



3. Utilizzando il regolatore dell'aria installata in precedenza, pulire tutti i tubi dell'aria per eliminare eventuali residui.

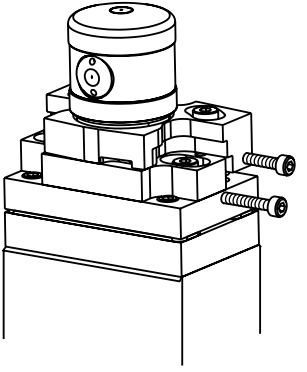
4. Inserire il tubo dell'aria da Ø3 mm nel relativo ingresso dell'unità NC4. Inserire l'adattatore pneumatico per connettore da Ø3 mm a Ø4 mm e il cappuccio protettivo nell'estremità libera del tubo dell'aria da Ø3 mm (vedere la figura a pagina 40).

5. Rimuovere le due viti che fissano la piastra di montaggio A al kit di regolazione. Inserire il cavo e il tubo dell'aria nella piastra di montaggio A.

6. Fissare l'unità NC4 alla piastra di montaggio A con le due viti di fissaggio M3.

7. Inserire il cavo e il tubo dell'aria nelle piastre di montaggio B e C.

8. Inserire il tubo copricavo nella macchina per controllarne la lunghezza. Se necessario, tagliarlo fino alla lunghezza desiderata.



9. Inserire il tubo dell'aria e il cavo nel pressacavo e nel tubo copricavo. Non applicare una forza eccessiva al cavo o al tubo dell'aria, in quanto si potrebbero danneggiare tali elementi o l'unità NC4. Se necessario, applicare un lubrificante.

10. Collegare il pressacavo, assicurandosi che l'inserto del tubo copricavo sia stato completamente inserito fino alla fine dello stesso e che il raccordo sia stato collegato all'inserto del pressacavo. Stringere il pressacavo per fissare il tubo copricavo.

11. Rimuovere le viti del coperchio del kit di regolazione e fissare il gruppo kit di regolazione alla staffa di montaggio.

12. Introdurre il tubo copricavo nella macchina. Se necessario, inserire un pressacavo nel punto di fuoriuscita.

NOTA: Il raggio della curvatura del cavo deve essere superiore a 60 mm.

13. Ripetere i passi da 4 a 12 per l'altra unità NC4.

14. Portare i cavi all'armadio elettrico, assicurandosi di non posizionarli in prossimità di sorgenti di disturbi elettrici, come ad es. motori, cavi di potenza e così via.

15. Portare i tubi dell'aria fino al regolatore dell'aria.

16. Con il regolatore dell'aria, pulire il tubo dell'aria da Ø4 mm per rimuovere eventuali residui.

17. Rimuovere i cappucci protettivi e gli adattatori dalle estremità dei tubi dell'aria. Collegare i tubi dell'aria all'uscita dell'unità filtro/regolatore dell'aria utilizzando i connettori a T e gli adattatori pneumatici, in base alle necessità.

18. Inserire i morsetti del tubo copricavo per fissarlo in posizione sulla tavola della macchina. In questo modo, i carichi non vengono trasferiti nel sistema NC4 durante il funzionamento della macchina (vedere la figura a pagina 36).

Operazioni successive

Al termine dell'installazione del sistema modulare NC4, installare l'interfaccia.

Prefazione

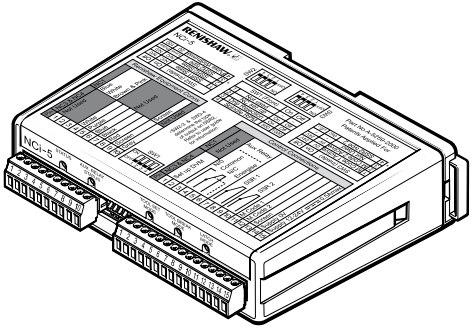
L'interfaccia deve essere installata nel pannello elettrico del controllo CNC. Se possibile, posizionare l'unità lontano da potenziali fonti di interferenze, come trasformatori e controlli motorizzati.

L'interfaccia elabora i segnali dell'unità NC4 e li converte in un output SSR (relè a stato solido) a tensione zero. Tale output viene trasmesso al controllo della macchina CNC, che risponde agli input per la sonda.

Installazione dell'interfaccia

AVVERTENZA: Prima di installare l'interfaccia, assicurarsi che si possa lavorare in sicurezza con la macchina. Spegnere la macchina quando si opera nell'armadio elettrico.

Installare e configurare l'interfaccia NCi-5 come descritto nella pubblicazione "Manuale d'installazione e d'uso: Interfaccia di presetting utensili senza contatto NCi-5", codice componente Renishaw H-5259-8500.



Schema dei cavi di NC4

Di seguito vengono descritti il colore e la funzione di ciascun cavo delle unità di ricezione e trasmissione di NC4.

Unità di trasmissione di NC4		**Unità di ricezione di NC4**	
Colore filo	**Funzione**	**Colore filo**	**Funzione**
Verde	Schermatura	Verde	Schermatura
Nero	0 V	Nero	0 V
Rosso	12 V	Rosso	12 V
Bianco	*non utilizzato* ✶	Bianco	Uscita analogica 1
Azzuro	*non utilizzato* ✶	Azzuro	Uscita analogica 2
Viola	*non utilizzato* ✶	Viola	Impostazione
Grigio	Stato della sonda	Grigio	Stato della sonda

✶ Dato che questo cavo non viene utilizzato, assicurarsi che l'estremità libera sia correttamente isolata.

Operazioni successive

Al termine dell'installazione, fornire energia elettrica all'interfaccia.

Quando l'interfaccia è alimentata, aprire l'aria compressa e impostare la pressione corretta.

Fornitura di corrente elettrica all'interfaccia

AVVERTENZA: Prima di attivare tale fornitura, assicurarsi che si possa lavorare in sicurezza con la macchina.

1. Assicurarsi che l'interfaccia e il sistema di fornitura dell'aria siano stati correttamente collegati.
2. Fornire corrente elettrica all'interfaccia.
3. Verificare che il LED di stato delle unità trasmettitore e ricevitore NC4 sia acceso.

Interruzione e ripristino dell'alimentazione

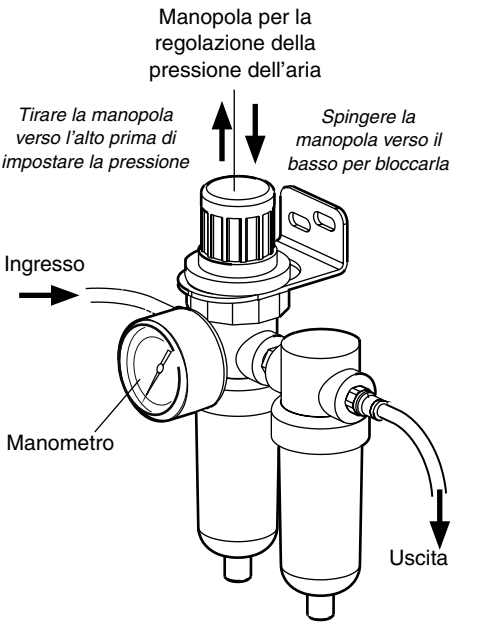
In caso di interruzione e di successivo ripristino dell'alimentazione elettrica all'interfaccia con il sistema NC4 in modalità di funzionamento normale, il sistema NC4 si spegne e quindi si riaccende senza alcuna perdita delle impostazioni di guadagno originali.

Impostazione della pressione dell'aria

AVVERTENZA: Prima di impostare la pressione dell'aria, assicurarsi che si possa lavorare in sicurezza con la macchina.

1. Assicurarsi che l'interfaccia collegata alla rete elettrica.
2. Controllare la tensione di set-up come indicato alle pagine 51 e 52.
3. Accendere il flusso dell'aria.
4. Aumentare gradualmente la pressione dell'aria finchè il fascio laser non fuoriesce dal trasmettitore e la tensione di set-up non incomincia ad aumentare.
5. Controllare la pressione sul manometro e aumentarla di altri 0,5 bar. Controllare che il profilo del fascio laser sia circolare.

NOTA: Se la pressione dell'aria varia durante il funzionamento della macchina, per compensare tale fluttuazione potrebbe essere necessario aumentare la pressione al sistema NC4.


Manopola per la regolazione della pressione dell'aria
Tirare la manopola verso l'alto prima di impostare la pressione
Spingere la manopola verso il basso per bloccarla
Ingresso
Manometro
Uscita

Prefazione

Prima di installare il software NC, leggere le note contenute nel file Readme incluso nel dischetto o nel CD.

Programmi software

Presso la Renishaw plc sono disponibili programmi software per il presetting utensili con vari controlli delle macchine. Tali programmi sono descritti nella scheda tecnica “Software per centro di lavorazione – caratteristiche del software”, codice Renishaw H-2000-2295 (vedere all’indirizzo www.renishaw.it).

Tutti i pacchetti software disponibili sono elencati nella scheda tecnica “Cicli sofware per macchine utensile – elenco dei pacchetti software”, codice Renishaw H-2000-2311.

Sono disponibili esempi di programmi per il rilevamento della rottura utensile pieno ad alta velocità, validi per un’ampia gamma di controlli macchina. Visitare il sito Web Renishaw all’indirizzo www.renishaw.it e cercare la sezione dedicata al “Software di presetting utensili senza contatto”.

Velocità di avanzamento consigliate

Si consiglia di utilizzare una velocità di avanzamento di 2 µm/giro per almeno tre spostamenti di misura.

In questo modo è possibile ottenere un intervallo di 5 µm su tre misure.

Allineamento di NC4

L'allineamento del sistema NC4 comporta lo spostamento del trasmettitore e del ricevitore in modo che il fascio laser sia parallelo/perpendicolare agli assi della macchina. L'allineamento deve essere regolato in modo che rientri nelle tolleranze consigliate indicate nella sezione "Tolleranze di allineamento" a pagina 53.

Per questa procedura viene utilizzata la macro di allineamento del fascio descritta nella guida per la programmazione *Software di presetting utensili senza contatto*. La macro indica il livello di correttezza dell'allineamento. Queste informazioni possono quindi essere utilizzate per apportare modifiche al sistema NC4.

Impostazione di NC4

L'impostazione del sistema NC4 comporta la regolazione delle relative posizioni del trasmettitore e del ricevitore per massimizzare il segnale di test che giunge al ricevitore. Eseguire questa operazione con l'interfaccia in modalità di impostazione.

Per fornire un'indicazione della potenza del segnale che giunge al ricevitore viene utilizzato un voltmetro o un utensile di impostazione NC4.

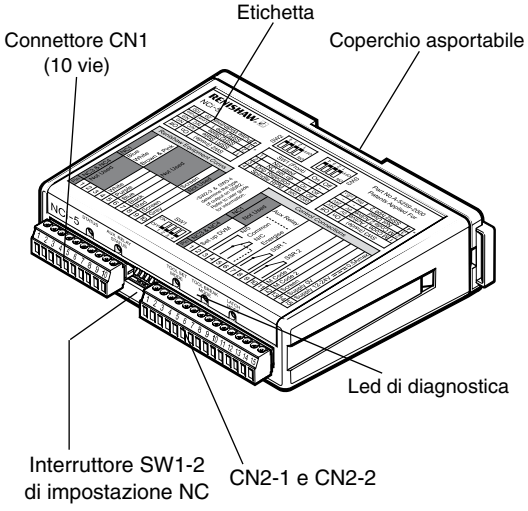
Utilizzo del voltmetro

Per l'impostazione e l'allineamento del sistema NC4 può essere utilizzato un voltmetro standard, ovvero che rientra nella calibrazione.

1. Posizionare il voltmetro in prossimità del ricevitore. Collegare con un filo il terminale CN2-1 dell'interfaccia a uno delle sonde del voltmetro. Collegare con un altro filo il terminale CN2-2 e l'altra sonda del voltmetro.

2. Nell'interfaccia, impostare l'interruttore SW1-2 (impostazione NC) su 'On'.

NOTA: Se utilizzando il voltmetro si registra una lettura negativa, invertire le connessioni della sonda del voltmetro.

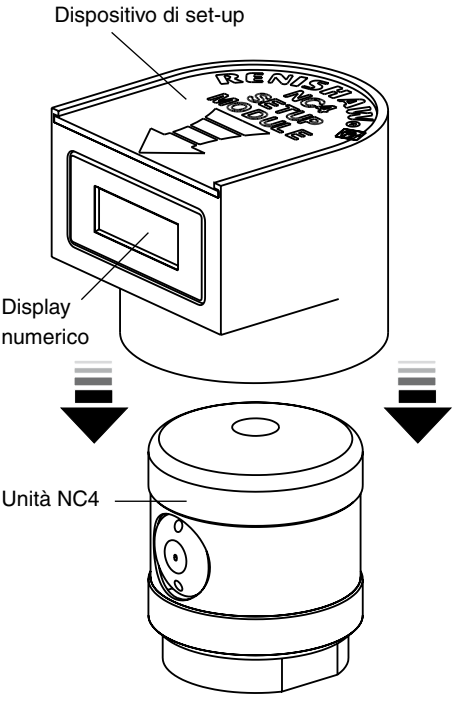


Utilizzo del dispositivo di set-up

Il display numerico dispositivo di set-up fornisce una lettura corretta solo se l'interfaccia è in modalità di impostazione, ovvero quando l'interruttore di impostazione NC (SW1-2) è impostato su 'On'.

1. Verificare che il ricevitore NC4 sia pulito e privo di residui. Spingere il dispositivo di set-up sulla parte superiore del ricevitore e ruotarlo in modo che il display sia rivolto verso se stessi.

2. Nell'interfaccia, impostare l'interruttore SW1-2 (impostazione NC) su 'On'.



Tolleranze di allineamento

Le tolleranze con cui è possibile impostare un utensile dipendono dal parallelismo del fascio laser relativo agli assi della macchina.

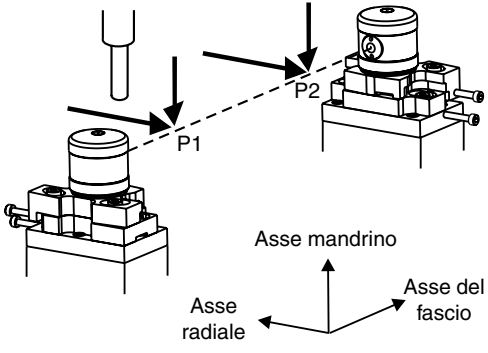
Applicazioni di presetting degli utensili

Su una lunghezza di 100 mm, è possibile ottenere con facilità le seguenti accuratezze di allineamento:

Asse mandrino (P2 – P1): ≤10 µm

Asse radiale (P2 – P1): ≤1 mm

Questi valori sono sufficienti per la maggior parte delle applicazioni di presetting utensili.



Applicazioni di rilevamento delle rotture utensili

Su una lunghezza di 100 mm, è possibile ottenere con facilità le seguenti accuratezze di allineamento:

Asse mandrino (P2 – P1): ≤0,2 mm

Asse radiale (P2 – P1): ≤1 mm

Questi valori sono sufficienti per la maggior parte delle applicazioni di rilevamento rotture utensili.

Impostazione e allineamento di un sistema modulare

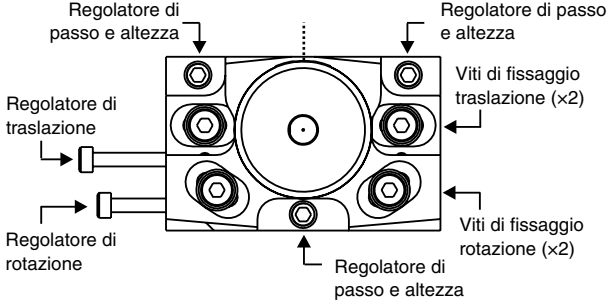
AVVERTENZA: Prima di impostare e allineare un sistema modulare, assicurarsi che si possa lavorare in sicurezza con la macchina.

Per impostare il sistema

1. Collegare il voltmetro digitale come descritto nella sezione “Utilizzo del voltmetro” a pagina 51 oppure utilizzare l’utensile di impostazione NC4 come descritto nella sezione “Utilizzo dell’utensile di impostazione” a pagina 52.
2. Fornire corrente elettrica all’interfaccia.
3. Assicurarsi che l’aria venga fornita con la pressione corretta al sistema NC4.
4. Allentare tutte le viti di fissaggio del tubo copricavo in modo che le unità NC4 possano muoversi liberamente.
5. Nella piastra di montaggio del trasmettitore, utilizzare una chiave esagonale da 3 mm per allentare le due viti di fissaggio della traslazione e le due viti di fissaggio della rotazione, per consentire la regolazione delle piastre (vedere la figura a pagina 55).
6. Regolare la rotazione e il passo del trasmettitore finché il fascio laser non si riflette al centro del MicroHole del ricevitore.
7. Caricare un utensile nel mandrino della macchina. È preferibile utilizzare un utensile pieno a fondo piatto.
8. Rimuovere il riferimento dalla parte posteriore della guida. Utilizzando il Blu-Tack o del nastro adesivo, attaccarla all’utensile come mostrato nella figura a pagina 56.
9. Iniziando in prossimità del trasmettitore (posizione di riferimento 1) (vedere la figura a pagina 56), spostarsi manualmente in senso trasversale sul mandrino/tavola della macchina in modo che il fascio laser sia centrato nei mirini di riferimento.
10. Spostare manualmente in senso trasversale il riferimento/trasmettitore in modo che il riferimento si allontani dal trasmettitore e si avvicini al ricevitore (posizione di riferimento 2).

(continua a pagina 57)

Kit di regolazione a tre piastre

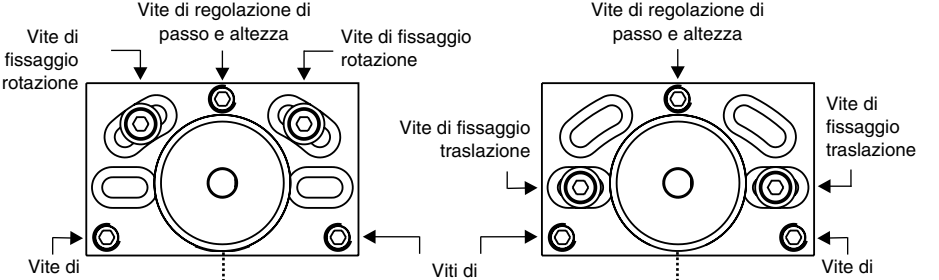

Regolatore di passo e altezza
Regolatore di passo e altezza
Viti di fissaggio traslazione (×2)
Regolatore di traslazione
Regolatore di rotazione
Viti di fissaggio rotazione (×2)
Regolatore di passo e altezza

Limiti di regolazione

Rotazione	±7 gradi
Traslazione	±2,5 mm
Altezza	±2,5 mm
Passo	±5 gradi

Per regolare le viti è necessario utilizzare una chiave esagonale A/F da 3 mm.

Kit di regolazione a piastra singola


Vite di regolazione di passo e altezza
Vite di fissaggio rotazione
Vite di fissaggio rotazione
Vite di regolazione di passo e altezza
Vite di regolazione di passo e altezza
Vite di fissaggio traslazione
Vite di fissaggio traslazione
Viti di regolazione di passo e altezza
Vite di regolazione di passo e altezza

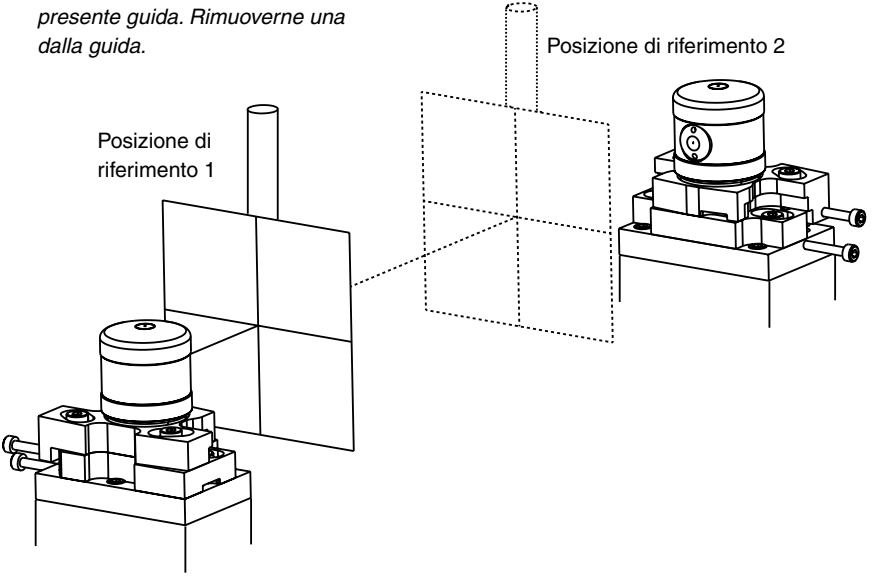
Limiti di regolazione

Rotazione	±7 gradi
Altezza	±2,5 mm
Passo	±5 gradi

Limiti di regolazione

Traslazione	±2,5 mm
Altezza	±2,5 mm
Passo	±5 gradi

Le copie stampate del riferimento sono fornite sul retro della presente guida. Rimuoverne una dalla guida.



11. Regolare la rotazione e il passo del trasmettitore in modo che il fascio laser venga riposizionato sui mirini.

12. Tornare alla posizione di riferimento 1 e spostare manualmente in senso trasversale il riferimento/tavola della macchina per centrare nuovamente il riferimento al fascio laser.

13. Ripetere i passi 10–12 finché il laser non resta centrato sui mirini mentre esegue un movimento trasversale lungo lo spazio operativo fra il trasmettitore e il ricevitore.

14. Infine, con una chiave esagonale da 3 mm, stringere le viti di fissaggio traslazione e rotazione su 3,0 Nm per bloccare il kit in posizione.

15. Nel kit di regolazione del ricevitore, allentare le due viti di fissaggio traslazione e le due viti di fissaggio rotazione per consentire la regolazione delle piastre.

16. Se risulta possibile raggiungere il kit di regolazione del ricevitore con il mandrino della macchina, bloccare la parte superiore e quella laterale della piastra superiore del regolatore del ricevitore. In questo modo si assicura che il ricevitore sia parallelo/perpendicolare all'asse della macchina.

17. Traslare e ruotare il ricevitore fino a ottenere la massima potenza del segnale sul voltmetro o sull'utensile di impostazione.

Verificare che:

- la lettura del voltmetro sia compresa fra 1,0 V e 7,0 V oppure che
- la lettura dell'utensile di impostazione sia compresa fra 1,0 e 7,0.

18. Stringere le viti di fissaggio traslazione e rotazione su 3,0 Nm per bloccare l'unità in posizione.

19. Controllare che il fascio laser non sia ostruito.

Nell'interfaccia, impostare l'interruttore SW1-2 (impostazione NC) su 'Off'.

Verificare che:

- il LED di stato della sonda sia verde e
- la lettura del voltmetro sia compresa fra 4,7 V e 5,3 V.

NOTA: Se si utilizza l'utensile di impostazione, ignorare la lettura sul display. Se la modalità di impostazione NC è disattivata, viene mostrata una falsa lettura.

Se il fascio è bloccato quando l'interruttore è posizionato su 'Off', il sistema non sarà in grado di impostarsi correttamente. In questo caso, rimuovere l'ostruzione e quindi impostare l'interruttore SW1-2 (impostazione NC) su 'On' e quindi su 'Off'.

20. Quindi, allineare il sistema.

Per allineare il sistema

1. Eseguire la macro di allineamento del fascio (vedere la guida per la programmazione *Software di presetting utensili senza contatto*).

2. Se l'allineamento non rientra nei valori descritti nella sezione "Tolleranze di allineamento" a pagina 53, è necessario allineare il sistema.

Calcolare il movimento di correzione richiesto in base all'output del ciclo di allineamento e alla distanza del sistema. Iniziare spostando il ricevitore, in quanto definisce il percorso effettivo del fascio. Se possibile, utilizzare un orologio comparatore sull'alloggiamento del ricevitore per controllare la correzione.

3. Nell'interfaccia, impostare l'interruttore SW1-2 (impostazione NC) su 'On'.

4. Regolare nuovamente il trasmettitore fino a ottenere la massima potenza del segnale sul voltmetro o sull'utensile di impostazione.

Verificare che:

- la lettura del voltmetro sia compresa fra 1,0 V e 7,0 V oppure che
- la lettura dell'utensile di impostazione sia compresa fra 1,0 e 7,0.

5. Nell'interfaccia, impostare l'interruttore SW1-2 (impostazione NC) su 'Off'.

6. Eseguire nuovamente la macro di allineamento del fascio laser.

7. Quando il sistema è allineato correttamente, stringere le viti di fissaggio della guaina.

Allineamento e impostazione di un sistema fisso

Il sistemi fissi modulari e compatti NC4 vengono forniti con il trasmettitore e il ricevitore correttamente impostati. Dopo avere installato il sistema, è necessario allinearlo seguendo quanto descritto in questa sezione.

Utilizzare la procedura di impostazione solo se si sospetta che il trasmettitore e il ricevitore siano disallineati.

AVVERTENZA: Prima di allineare e impostare il sistema fisso, assicurarsi che si possa lavorare in sicurezza con la macchina.

Per allineare un sistema fisso

1. Eseguire la macro di allineamento del fascio (vedere la guida per la programmazione *Software di presetting utensili senza contatto*.
2. Se l'allineamento non rientra nei valori descritti nella sezione "Tolleranze di allineamento" a pagina 53, è necessario regolare il sistema. Procedere come descritto di seguito:

   Allineamento agli assi X/Y

   (a) Allentare le viti di bloccaggio dell'asse X e Y.

   (b) Allineare manualmente l'unità fissa all'asse X/Y.

   (c) Stringere con cautela le viti di bloccaggio dell'asse X e Y, facendo attenzione a non spostare l'unità fissa.

   Allineamento all'asse Z

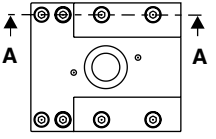
   (a) Allentare le viti di bloccaggio dell'asse Z.

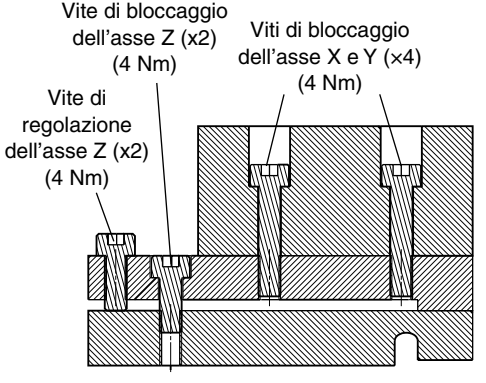
   (b) Regolare le viti di regolazione dell'asse Z.

   (c) Stringere con cautela le viti di bloccaggio dell'asse Z, facendo attenzione a non spostare l'unità fissa.

3. Dopo avere allineato il sistema, eseguire nuovamente la macro di allineamento del fascio laser.

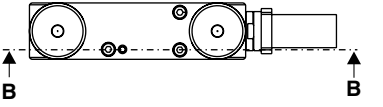
Posizione delle viti di bloccaggio e di regolazione sul kit di regolazione dei sistemi fissi modulari

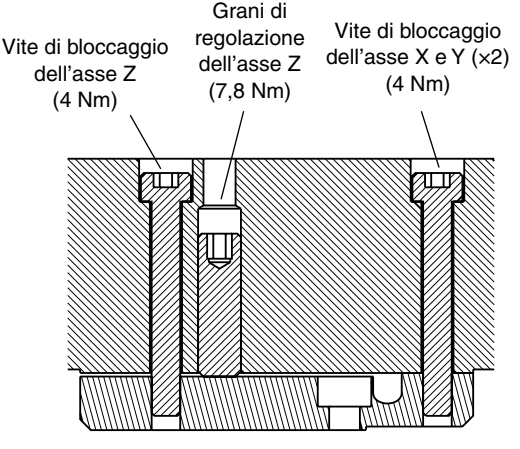




Sezione A-A

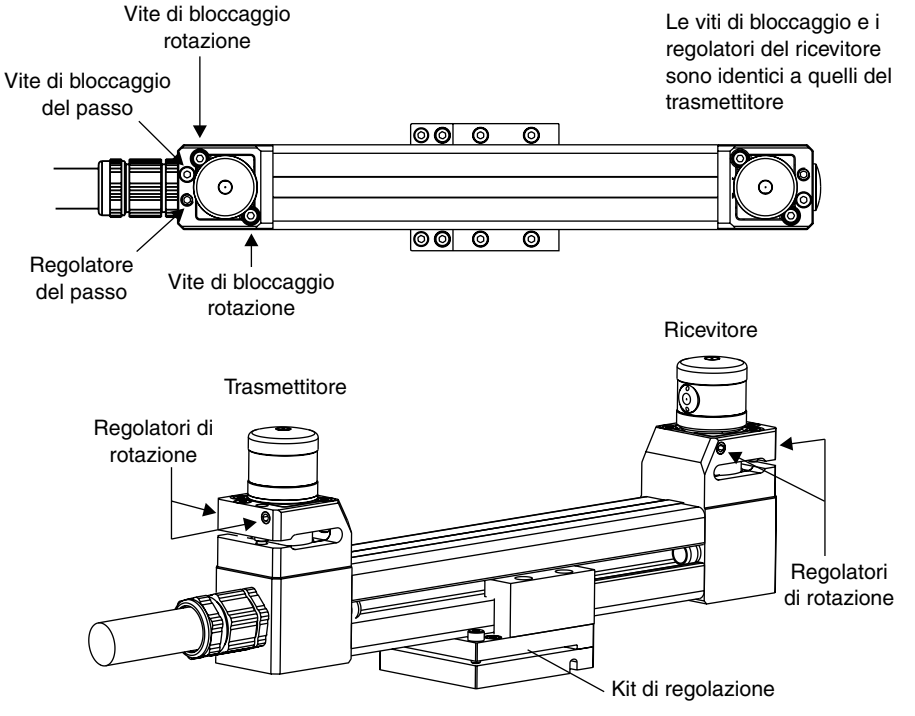
Posizione delle viti di bloccaggio e di regolazione sul sistema fisso compatto



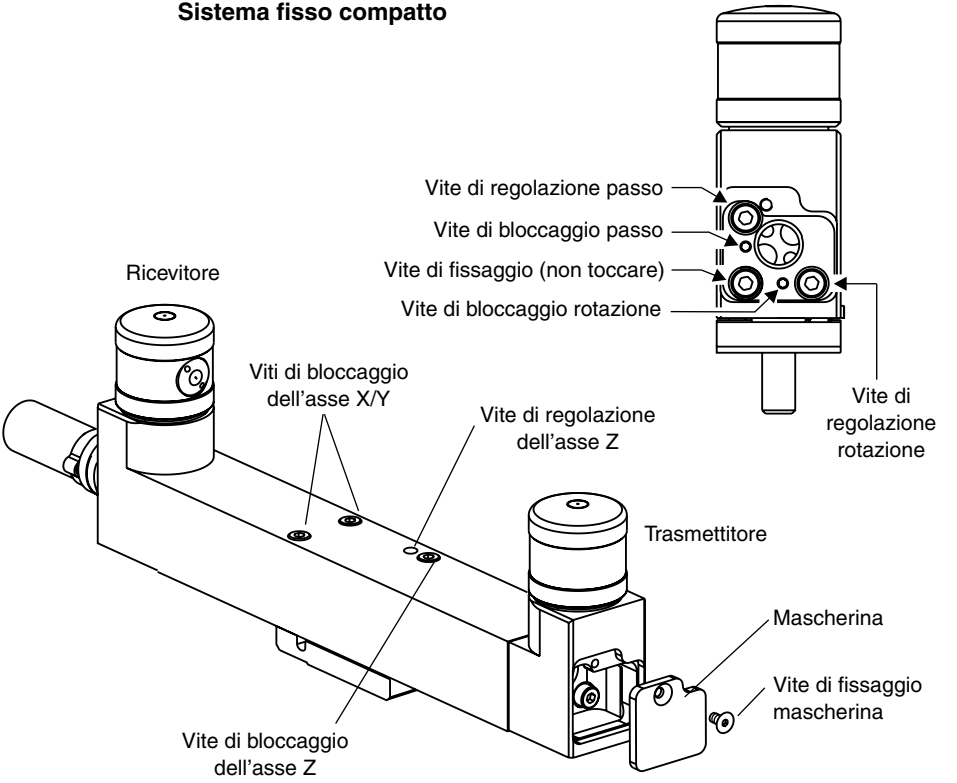


Sezione B-B

Sistema fisso modulare


Vite di bloccaggio rotazione
Vite di bloccaggio del passo
Le viti di bloccaggio e i regolatori del ricevitore sono identici a quelli del trasmettitore
Regolatore del passo
Vite di bloccaggio rotazione
Ricevitore
Trasmettitore
Regolatori di rotazione
Regolatori di rotazione
Kit di regolazione

Sistema fisso compatto



Per impostare un sistema fisso

Fare riferimento alla figura a pagina 61 o 62, in base alle necessità.

1. Collegare il voltmetro digitale come descritto nella sezione “Utilizzo del voltmetro” a pagina 51 oppure utilizzare l’utensile di impostazione NC4 come descritto nella sezione “Utilizzo dell’utensile di impostazione” a pagina 52.

2. Fornire corrente elettrica all’interfaccia.

3. Assicurarsi che l’aria venga fornita con la pressione corretta al sistema NC4.

4. **Solo unità fissa compatta:** Nel trasmettitore, allentare la vite di fissaggio della mascherina e rimuovere la mascherina.

5. **Unità fissa modulare:** Nel trasmettitore e nel ricevitore, allentare le viti di bloccaggio del passo e della rotazione.

   Unità fissa compatta: Allentare le viti di bloccaggio del passo e della rotazione sul trasmettitore.

6. Nell’interfaccia, impostare l’interruttore SW1-2 (impostazione NC) su ‘On’.

7. Regolare la rotazione e il passo del trasmettitore in modo che il fascio laser colpisca il centro del ricevitore MicroHole e da ottenere la potenza massima del segnale sul voltmetro o sullo strumento di impostazione.

   Verificare che:

   - la lettura del voltmetro sia compresa fra 1,0 V e 7,0 V oppure che
   - la lettura dell’utensile di impostazione sia compresa fra 1,0 e 7,0.

8. Ripetere il passo 7 per controllare che vengano ottenute le letture massime con il voltmetro o l’utensile di impostazione.

9. **Unità fissa modulare:** Nel trasmettitore e nel ricevitore, stringere le viti di bloccaggio del passo e della rotazione su 3,0 Nm.

   Unità fissa compatta: Serrare a 1,5 Nm le viti di bloccaggio del passo e della rotazione sul trasmettitore.

10. **Solo unità fissa compatta:** Nel trasmettitore, riposizionare la mascherina, quindi riposizionare e stringere la vite di fissaggio della mascherina.

11. Controllare che il fascio laser non sia ostruito.

    Nell'interfaccia, impostare l'interruttore SW1-2 (impostazione NC) su 'Off'.

    Verificare che:

    - il LED di stato della sonda sia verde e
    - la lettura del voltmetro sia compresa fra 4,7 V e 5,3 V.

    NOTA: Se si utilizza l'utensile di impostazione, ignorare la lettura sul display. Se la modalità di impostazione NC è disattivata, viene mostrata una falsa lettura.

12. Se il fascio è bloccato quando l'interruttore è posizionato su 'Off', il sistema non sarà in grado di impostarsi correttamente. In questo caso, rimuovere l'ostruzione e quindi impostare l'interruttore SW1-2 (impostazione NC) su 'On' e quindi su 'Off'.

Il sistema NC4 non si accende (i LED di stato Tx e Rx sono spenti)	
Problema	**Azione correttiva**
Collegamenti non corretti.	Controllare che i cavi siano collegati in modo corretto.
Tensione di alimentazione non corretta.	Controllare la tensione di alimentazione all'interfaccia.
Fusibile bruciato.	Controllare che non vi siano cortocircuiti nelle connessioni.
Cavi danneggiati.	Sostituire il cavo.

Dal trasmettitore non fuoriesce alcun fascio laser (i LED Tx e Rx sono accesi)	
Problema	**Azione correttiva**
Il dispositivo è protetto del PassiveSeal.	Controllare che la fornitura di aria al sistema NC4 sia attivata (vedere "Impostazione della pressione dell'aria" a pagina 48).
Tubo dell'aria danneggiato.	Controllare che i tubi dell'aria non siano danneggiati o piegati.

Scarsa ripetibilità/letture spurie	
Problema	**Azione correttiva**
Presenza di refrigerante o scarti nell'utensile.	Pulire l'utensile con un getto d'aria o facendolo ruotare ad alta velocità.
Avanzamento troppo rapido.	Impostare la corretta velocità di avanzamento – il valore consigliato è 2 µm/giro.
Interferenza elettrica.	Assicurarsi che i cavi NC4 non siano posizionati in prossimità di cavi dell'alta tensione. Assicurarsi di avere collegato all'interfaccia il cavo di messa a terra.
Derive termiche della macchina e del pezzo da lavorare.	Ridurre al minimo gli sbalzi di temperatura. Aumentare la frequenza di calibrazione.
Vibrazioni della macchina eccessive.	Eliminare le vibrazioni.
Impostazione non corretta della pressione dell'aria.	Reimpostare la pressione dell'aria (vedere "Impostazione della pressione dell'aria" a pagina 49).
Mancata calibrazione e mancato aggiornamento dell'offset.	Controllare il software.
Velocità di misura diversa dalla velocità di calibrazione.	Ricontrollare il programma software.
Misure durante le zone di accelerazione e decelerazione della macchina.	Ricontrollare il programma software.
Scarsa ripetibilità dovuta a usura degli elementi di scorrimento, danni accidentali, encoder starati e così via.	Effettuare un controllo totale della condizione della macchina.

Scarsa ripetibilità / letture spurie (continua)	
Problema	**Azione correttiva**
Staffe allentate.	Controllare e, se necessario, stringere le staffe.
Scarsa ripetibilità del cambio utensili.	Controllare la ripetibilità di NC4 senza cambiare utensile.
Difetto di regolazione d'alimentazione.	Verificare che la regolazione di alimentazione sia corretta.
Presenza di gocce o particelle di refrigerante.	Selezionare la modalità antigoccia tramite l'interruttore sull'interfaccia e il software NC. Prima di effettuare la misura, attendere che le particelle si siano dissolte.

La tensione non è compresa nell'intervallo 1,0 V – 7,0 V in modalità di impostazione (l'interruttore SW1-2 di impostazione dell'interfaccia è impostato su 'On')	
Problema	**Azione correttiva**
Distanza non corretta.	Assicurarsi di avere installato il modello corretto del sistema NC4. Nel caso fosse necessario un sistema diverso, contattare il fornitore.
Collegamenti non corretti.	Verificare che il voltmetro funzioni correttamente e che sia collegato in modo adeguato all'interfaccia.
Impostazione non corretta della pressione dell'aria.	Reimpostare la pressione dell'aria (vedere "Impostazione della pressione dell'aria" a pagina 48).
Il fascio è ostruito da un oggetto.	Assicurarsi che il fascio laser sia libero.
MicroHole o ottiche sporche.	Pulire le ottiche (vedere "Pulizia delle ottiche" a pagina 75).

Il LED di stato della sonda è giallo (si tratta di un problema solo in determinate condizioni – per dettagli, vedere la tabella a pagina 15)	
Problema	**Azione correttiva**
Il sistema non è stato impostato per le prestazioni ottimali.	La tensione del sistema operativo è diminuita dall'ultima impostazione. Ciò può verificarsi nei seguenti casi: • Le ottiche sono sporche (vedere "Pulizia delle ottiche" a pagina 75). • La pressione dell'aria non è corretta (vedere "Impostazione della pressione dell'aria" a pagina 48). • Il sistema non è allineato (vedere "Allineamento e impostazione del sistema" a pagina 50).

Il LED di stato della sonda lampeggia in giallo/verde	
Problema	**Azione correttiva**
Il sistema non è stato impostato per le prestazioni ottimali.	La tensione del sistema operativo è aumentata dall'ultima impostazione. Ciò può verificarsi se il sistema non è stato impostato e allineato correttamente (vedere "Allineamento e impostazione del sistema" a pagina 50).

Il LED di stato della sonda è rosso	
Problema	**Azione correttiva**
Nessuna fornitura di aria al sistema NC4.	Controllare la fornitura d'aria.
Tubi dell'aria danneggiati.	Assicurarsi che i tubi dell'aria non siano danneggiati o piegati.
Disallineamento fra il ricevitore e il trasmettitore.	Riallineare il trasmettitore e il ricevitore.
Fascio laser ostruito.	Rimuovere l'ostacolo.
La lente è sporca o la presa d'aria è bloccata.	Per istruzioni sulla pulizia, vedere la sezione d'assistenza della presente guida. (Vedere anche il problema "La lente Tx o Rx è sporca oppure la presa d'aria è bloccata".)

La lente Rx o Tx è sporca oppure la presa d'aria è bloccata	
Problema	**Azione correttiva**
Fornitura d'aria di NC4 non conforme allo standard ISO 8573-1: Qualità dell'aria classe 1.7.2	Collegare la fornitura d'aria a monte del nebulizzatore di lubrificazione o della valvola di chiusura automatica. Assicurarsi che la qualità dell'aria fornita alla macchina sia quella richiesta. Se la temperatura della fornitura d'aria è superiore di almeno 5 °C a quella ambientale e si è in presenza di umidità, installare un essiccatore.
Viene utilizzato un filtro dell'aria diverso da quelli Renishaw.	Il filtro dell'aria deve essere conforme allo standard ISO 8573-1; Qualità dell'aria classe 1.7.2
Presenza di liquido nella boccia del filtro dell'aria.	Svuotare il liquido accumulato nella boccia del filtro. Controllare la fornitura d'aria.
Presenza di refrigerante o di olio nel tubo dell'aria.	Pulire o sostituire il tubo dell'aria.

Il dispositivo di set-up NC4 non si accende	
Problema	**Azione correttiva**
Collegamenti non corretti.	Verificare che il dispositivo di set-up NC4 sia pulito e priva di residui. Controllare che le molle a contatto nella parte inferiore del dispositivo siano pulite e non danneggiate.
Errata installazione della batteria.	Installare correttamente la batteria. Verificare di avere installato la batteria corretta.
Batteria scarica.	Sostituire la batteria.

L'utensile di impostazione NC4 fornisce letture non corrette	
Problema	**Azione correttiva**
Lettura non corretta	Il display numerico dell'utensile di impostazione fornisce unicamente un'indicazione. Tale lettura potrebbe risultare diversa da quella ottenuta con un voltmetro collegato all'interfaccia NCi-5. La lettura potrebbe anche variare nel caso in cui l'utensile di impostazione sia scambiato fra il trasmettitore e il ricevitore. Tale variazione nella tensione non è superiore a ±0,2 V. Se la modalità di impostazione NC è disattivata, viene mostrata una lettura non corretta.
Ottiche sporche	Assicurarsi che il LED di stato NC4 e il filtro ottico dell'utensile di impostazione siano puliti e non danneggiati.

Prefazione

Il sistema NC4 richiede interventi di manutenzione minimi, perché è stato progettato per funzionare come componente fisso su un centro di lavorazione CNC in un ambiente con presenza di refrigerante e frammenti di metallo incandescente.

Si consiglia vivamente di eseguire solo le routine di manutenzione descritte in questa guida.

Le attrezzature in garanzia, che richiedono riparazioni o revisioni, devono essere restituite al fornitore.

Prima di eseguire interventi di manutenzione, assicurarsi che sia possibile lavorare in sicurezza con la macchina e di avere scollegato l'alimentazione elettrica dell'interfaccia.

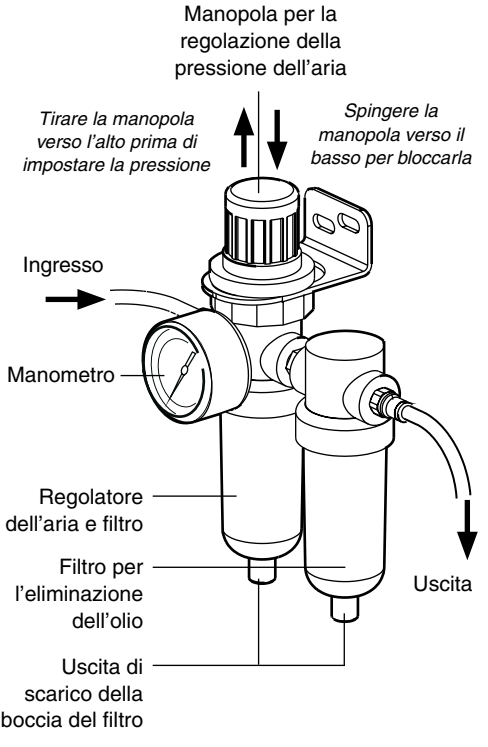
Controllo del livello del liquido

Controllare regolarmente il livello del liquido accumulato nella boccia del filtro. È importante che il liquido sia sempre al di sotto del filtro.

Eliminazione del liquido

Per eliminare il liquido accumulato nella boccia del filtro, procedere come riportato di seguito:

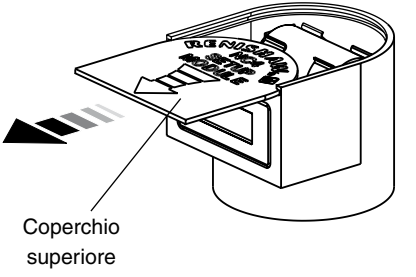
1. Spegnere il flusso dell'aria. Parte del liquido verrà eliminata dalla boccia.
2. Accendere la fornitura di aria e impostare la pressione secondo quanto indicato nella sezione "Impostazione della pressione dell'aria" a pagina 48.
3. Se il livello del liquido nella boccia resta troppo alto, ripetere i passi 1 e 2 fino ad ottenere un livello accettabile.

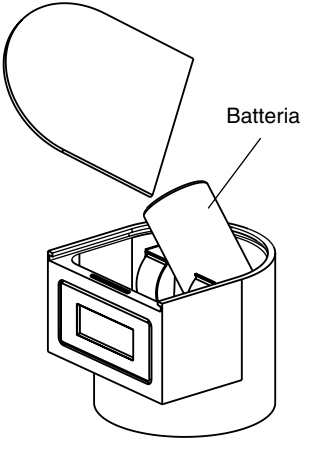

Manopola per la regolazione della pressione dell'aria
Tirare la manopola verso l'alto prima di impostare la pressione
Spingere la manopola verso il basso per bloccarla
Ingresso
Manometro
Regolatore dell'aria e filtro
Filtro per l'eliminazione dell'olio
Uscita di scarico della boccia del filtro
Uscita

Sostituzione della batteria

Per l'utensile di impostazione è necessario utilizzare una batteria ½ AA con una tensione compresa fra 3,3 V e 3,6 V.

1. Fare scorrere il coperchio in avanti per esporre la batteria.
2. Rimuovere la batteria.
3. Installare una nuova batteria procedendo con attenzione. Fare riferimento ai contrassegni del circuito stampato per il corretto orientamento.
4. Riposizionare il coperchio.





Prefazione

Le procedure di assistenza descritte in questa sezione devono essere eseguite solo da personale debitamente qualificato.

La pulizia delle ottiche e gli interventi di assistenza su PassiveSeal devono essere eseguite solo da personale addestrato all'utilizzo e al funzionamento di prodotti laser. Gli utensili speciali, come ad esempio quello per la pulizia e la chiave, devono essere utilizzati solo dal personale dell'assistenza.

Pulizia del sistema NC4

Se l'aria in ingresso nel sistema NC4 risulta contaminata, potrebbe essere necessario pulire il trasmettitore e il ricevitore.

Se il sistema non è ben pulito, potrebbe rimanere costantemente in uno stato di attivazione. In caso di contaminazione, identificarne la causa prima di procedere alla pulizia del sistema NC4. Se necessario, cambiare il tubo dell'aria.

Pulire singolarmente le unità, per ridurre il rischio di confondere i pannelli di accesso.

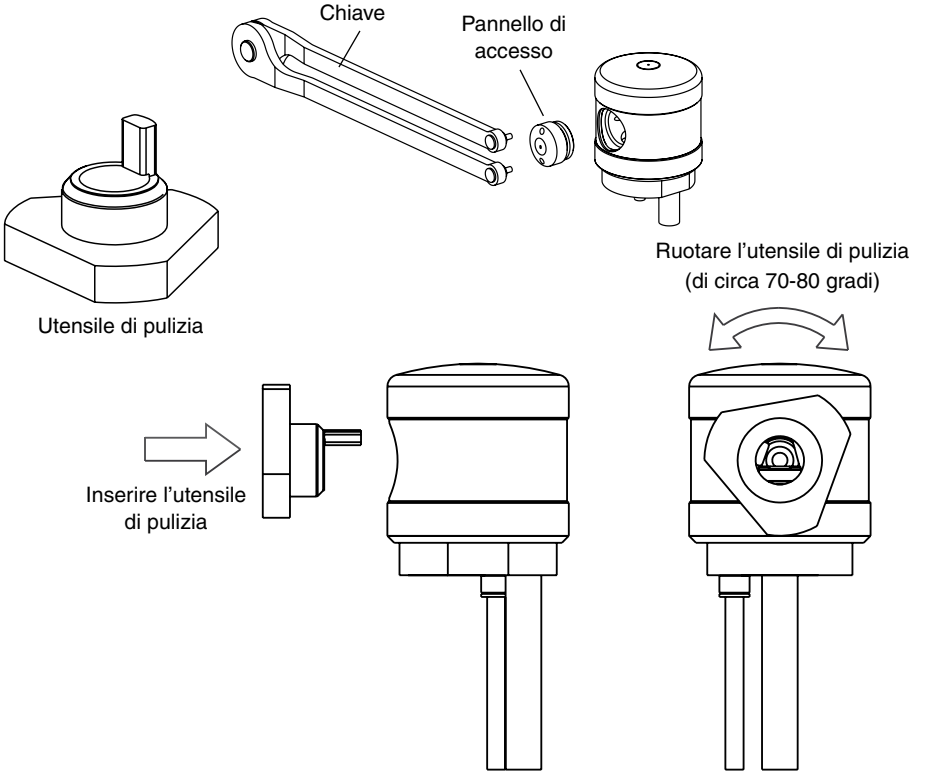
Attrezzatura richiesta

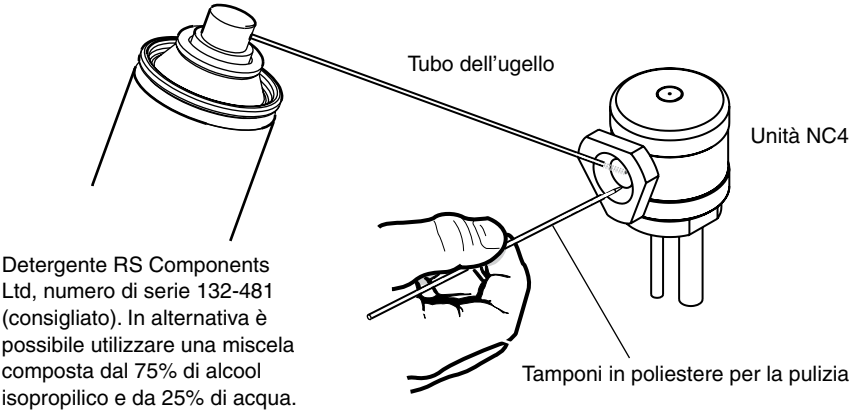
- Chiave
- Utensile di pulizia
- Solvente Cleaner Plus (RS N. 132-481) o prodotto simile
- Bomboletta di aria per la rimozione della polvere (RS N. 846-698)
- Tamponi in poliestere per la pulizia (×2).

Per pulire le ottiche

ATTENZIONE – SICUREZZA DEL LASER
Per accedere alle ottiche, è possibile rimuovere il pannello di accesso del trasmettitore NC4. Prima di rimuovere il pannello, scollegare l'alimentazione elettrica del trasmettitore per evitare l'esposizione al fascio laser.

(continua a pagina 77)


Chiave
Pannello di accesso
Utensile di pulizia
Ruotare l'utensile di pulizia (di circa 70-80 gradi)
Inserire l'utensile di pulizia


Tubo dell'ugello
Unità NC4
Detergente RS Components Ltd, numero di serie 132-481 (consigliato). In alternativa è possibile utilizzare una miscela composta dal 75% di alcool isopropilico e da 25% di acqua.
Tamponi in poliestere per la pulizia

1. Scollegare la corrente elettrica all'interfaccia.
2. Rimuovere la fornitura di aria dal sistema NC4 impostando il regolatore di pressione su 0 bar.
3. Se un tubo dell'aria è danneggiato, sostituirlo.
4. Con la chiave, rimuovere il pannello di accesso dalla parte anteriore dell'unità NC4.
5. Inserire l'utensile di pulizia nell'alloggiamento e ruotarlo di 70-80 gradi finché il PassiveSeal non si stacca dal vetro delle ottiche.
6. Pulire la fornitura di aria per circa un minuto per liberare le linee.
7. L'accesso alla lente è possibile attraverso il centro dell'utensile di pulizia. Attraverso il tubo dell'ugello, spruzzare il detergente sulla lente.

8. Dirigere lo spruzzo di aria sulla lente per velocizzare l'evaporazione del detergente.

9. Intingere il tampone di pulizia nel detergente.

   Con movimenti semicircolari, pulire la lente con il tampone. Non spingere eccessivamente sulla lente, per non danneggiare le superfici ottiche.

10. Utilizzando il tampone asciutto, asciugare le lenti con movimenti semicircolari. Asciugare accuratamente anche gli angoli della lente.

11. Ripetere i passi 9 e 10.

12. Spruzzare l'aria nell'alloggiamento per rimuovere qualsiasi traccia del detergente.

13. Ispezionare visivamente che non vi siano residui sulle superfici in corrispondenza dei punti in cui il pannello di accesso viene installato nell'unità NC4. Se necessario, rimuoverli. Fare attenzione a non introdurre inavvertitamente residui nell'alloggiamento.

14. Utilizzando un getto di aria compressa pulita e asciutta far fuoriuscire tutti i residui dal MicroHole posto sul pannello di accesso.

15. Rimuovere l'utensile di pulizia. Riposizionare il pannello di accesso utilizzando la chiave. Stringere a 2 Nm.

16. Ripetere la procedura di pulizia per l'altra unità NC4.

Dopo avere pulito l'unità NC4

1. Fornire energia elettrica all'interfaccia (vedere "Fornitura di energia elettrica all'interfaccia" a pagina 47).

2. Ripristinare la fornitura d'aria al sistema NC4 e regolare la pressione dell'aria (vedere "Impostazione della pressione dell'aria" a pagina 48).

3. Se in un sistema modulare si è sostituito un tubo che porta aria all'unità NC4, potrebbe essere necessario riallineare l'unità (vedere "Impostazione e allineamento di un sistema modulare" a pagina 54).

4. Se il riallineamento non risulta indispensabile, nell'interfaccia impostare l'interruttore SW1-2 (impostazione NC) su 'On'. Dopo circa 5 secondi, portarlo su 'Off'.

5. Controllare che il sistema si attivi. A tale scopo, fare passare un oggetto attraverso il fascio laser e controllare se il LED di stato passa da verde a rosso e quindi torna sul verde.

Smontaggio e rimontaggio di un sistema fisso

Il sistema fisso NC4 può essere parzialmente smontato per consentire la sostituzione dei tubi dell'aria e garantire l'accesso a PassiveSeal.

Prima di smontare e rimontare le unità, assicurarsi che scorie e residui siano stati rimossi dal sistema.

Le seguenti procedure sono adatte sia per i trasmettitori che per i ricevitori.

Prima di disassemblare un sistema a unità fissa

AVVERTENZA: Prima di smontare il sistema fisso, assicurarsi che si possa lavorare in sicurezza con la macchina. Togliere l'alimentazione elettrica e di aria al sistema NC4.

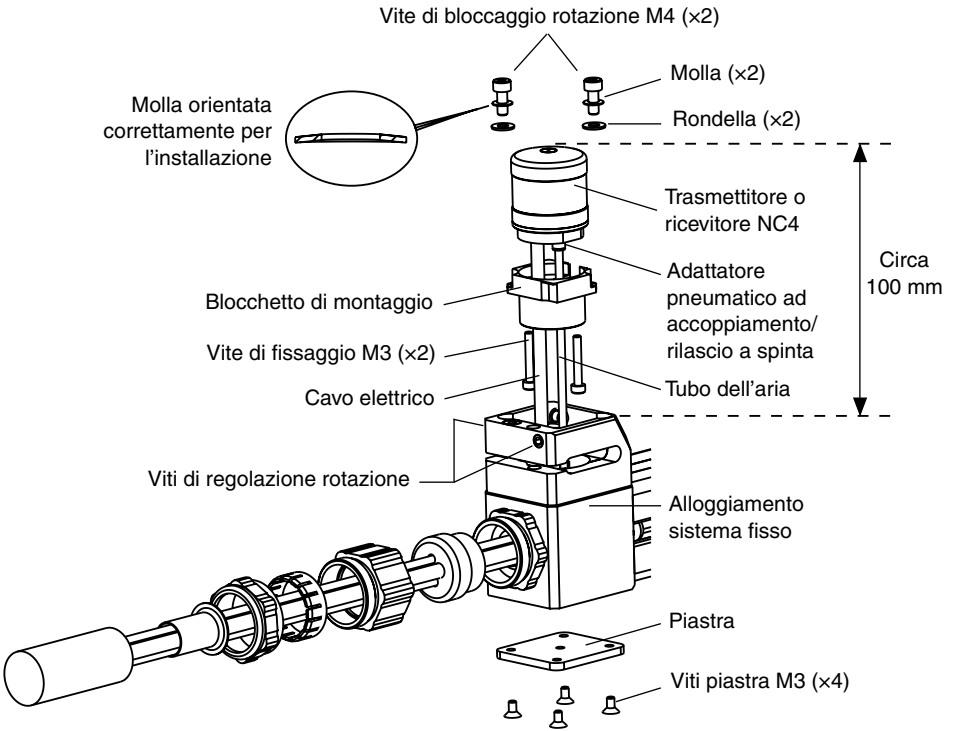
ATTENZIONE – SICUREZZA DEL LASER
Quando si smonta un sistema fisso, potrebbe essere necessario rimuovere il pannello di accesso del trasmettitore NC4.
Prima di procedere allo smontaggio, togliere corrente per evitare esposizioni al fascio laser.

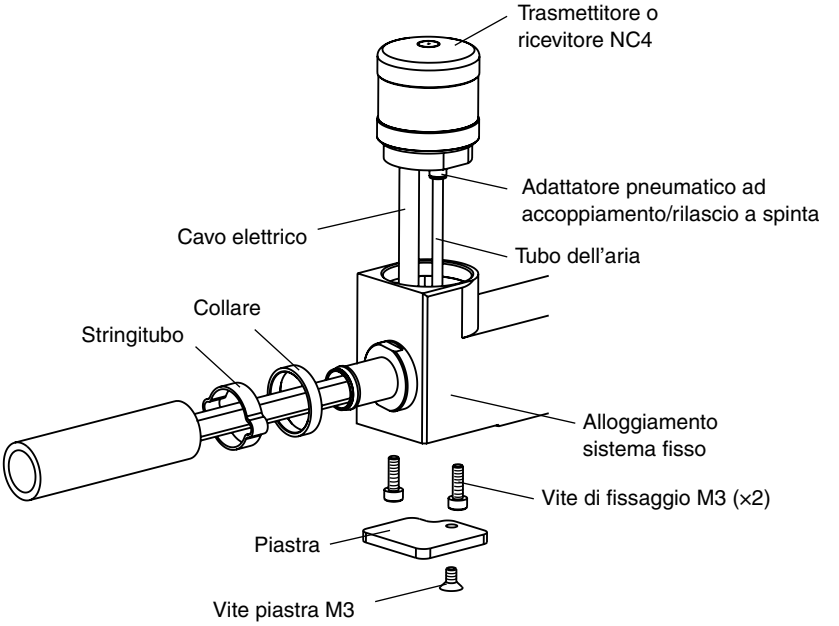
Per disassemblare un'unità fissa modulare

Fare riferimento alla figura a pagina 81.

1. Scollegare la corrente elettrica all'interfaccia.
2. Rimuovere la fornitura di aria dal sistema NC4 impostando il regolatore di pressione su 0 bar.
3. Estrarre le due viti M4 di bloccaggio della rotazione. Fare attenzione a non perdere la rondella e la molla poste sotto la testa della vite.
4. Allentare le due viti di regolazione rotazionale.

(continua a pagina 83)


Vite di bloccaggio rotazione M4 (×2)
Molla (×2)
Rondella (×2)
Molla orientata correttamente per l'installazione
Trasmettitore o ricevitore NC4
Circa 100 mm
Adattatore pneumatico ad accoppiamento/ rilascio a spinta
Blocchetto di montaggio
Vite di fissaggio M3 (×2)
Tubo dell'aria
Cavo elettrico
Viti di regolazione rotazione
Alloggiamento sistema fisso
Piastra
Viti piastra M3 (×4)


Trasmettitore o
ricevitore NC4
Adattatore pneumatico ad
accoppiamento/rilascio a spinta
Cavo elettrico
Tubo dell'aria
Collare
Stringitubo
Alloggiamento
sistema fisso
Vite di fissaggio M3 (×2)
Piastra
Vite piastra M3

5. Estrarre con delicatezza l'unità NC4 dall'alloggiamento in modo da esporre il blocchetto di montaggio.

6. Rimuovere le due viti di fissaggio M3 e il blocchetto di montaggio.

7. A questo punto è possibile accedere al PassiveSeal e al tubo dell'aria. L'adattatore pneumatico è di tipo ad accoppiamento/rilascio a spinta.

   Per disassemblare il PassiveSeal, vedere "Assistenza – PassiveSeal" a pagina 87.

Per disassemblare un'unità fissa compatta

Fare riferimento alla figura a pagina 82.

1. Scollegare la corrente elettrica all'interfaccia.

2. Rimuovere la fornitura di aria dal sistema NC4 impostando il regolatore di pressione su 0 bar.

3. Rimuovere l'alloggiamento del sistema fisso compatto NC4 dalla piastra di montaggio/regolazione.

4. Svitare e rimuovere la vite M3 della piastra, quindi rimuovere la piastra.

5. Svitare e rimuovere le due viti di fissaggio M3.

6. Estrarre con delicatezza l'unità NC4 dall'alloggiamento in modo da esporre il tubo dell'aria e il cavo elettrico.

   A questo punto è possibile accedere al PassiveSeal e al tubo dell'aria. L'adattatore pneumatico è di tipo ad accoppiamento/rilascio a spinta.

   Per disassemblare il PassiveSeal, vedere "Assistenza – PassiveSeal" a pagina 87.

7. Se necessario, sostituire il tubo dell'aria.

Per sostituire il tubo dell'aria in un'unità fissa modulare

1. Rimuovere l'alloggiamento del sistema fisso NC4 dal kit di regolazione.
2. Rimuovere le quattro viti piastra M3 e la piastra per accedere al tubo dell'aria.
3. Prendere nota della capacità di estensione dell'unità NC4 dall'alloggiamento del sistema fisso, senza tirare il cavo elettrico e il tubo dell'aria. Tale nota risulterà utile per stabilire il gioco da lasciare durante il riassemblaggio del sistema.

   Dovrebbe essere all'incirca 100 mm.
4. Smontare il pressacavo, in modo da poter rimuovere il tubo dell'aria (vedere la vista esplosa del pressacavo a pagina 81 e 82).

Per riassemblare un'unità fissa modulare

Fare riferimento alla figura a pagina 81.

1. Assicurarsi di avere installato il tubo dell'aria e PassiveSeal.
2. Con il pressacavo smontato, assicurarsi che l'estensione dell'unità NC4 al di fuori dell'alloggiamento del sistema fisso sia uguale a quella annotata in precedenza (all'incirca 100 mm).

   Riposizionare con cautela il cavo e il tubo dell'aria in eccesso nel pressacavo. Un gioco eccessivo potrebbe danneggiare i componenti durante la fase di rimontaggio del sistema.
3. Stringere il pressacavo per fissarlo in posizione.
4. Riposizionare la piastra e fissarla con le quattro viti M3.
5. Fissare l'alloggiamento del sistema fisso al kit di regolazione.

6. Installare il blocchetto di montaggio all'unità NC4 e fissarlo con le due viti M3.

7. Reinstallare l'unità NC4 nell'alloggiamento del sistema fisso, facendo attenzione a non danneggiare o piegare il cavo e il tubo dell'aria. Per facilitare l'operazione, curvarli leggermente.

8. Reinstallare le due viti di bloccaggio della rotazione M4, facendo attenzione a installare anche la rondella e la molla nell'ordine mostrato nella figura.

9. Stringere le due viti di regolazione della rotazione.

10. Infine, allineare e impostare il sistema fisso modulare, come descritto nella sezione "Allineamento e impostazione di un sistema fisso" a pagina 59.

Per riassemblare un'unità fissa compatta

Fare riferimento alla figura a pagina 82.

1. Assicurarsi di avere installato il tubo dell'aria e PassiveSeal.

2. Riposizionare con cautela il cavo e il tubo dell'aria in eccesso nel pressacavo. Un gioco eccessivo potrebbe danneggiare i componenti durante la fase di rimontaggio del sistema.

3. Reinstallare l'unità NC4 nell'alloggiamento, facendo attenzione a non danneggiare o piegare il cavo e il tubo dell'aria. Per facilitare l'operazione, curvarli leggermente.

4. Fissare l'unità NC4 all'alloggiamento con le due viti di fissaggio M3.

5. Riposizionare la piastra e quindi riposizionare e stringere la vite M3 della piastra.

6. Fissare il sistema fisso compatto alla piastra di montaggio/regolazione.

7. Infine, allineare e impostare il sistema fisso compatto, come descritto nella sezione “Allineamento e impostazione di un sistema fisso” a pagina 59.

Rimozione della guarnizione

Se l'unità NC4 risulta fortemente contaminata a causa di una fornitura di aria non pulita, è necessario rimuovere il PassiveSeal all'interno dell'unità e pulirlo completamente.

Smontare e rimontare il PassiveSeal di ciascuna unità NC4 singolarmente. In questo modo si evita di confondere le guarnizioni e i pannelli di accesso.

Fare riferimento alla figura a pagina 88.

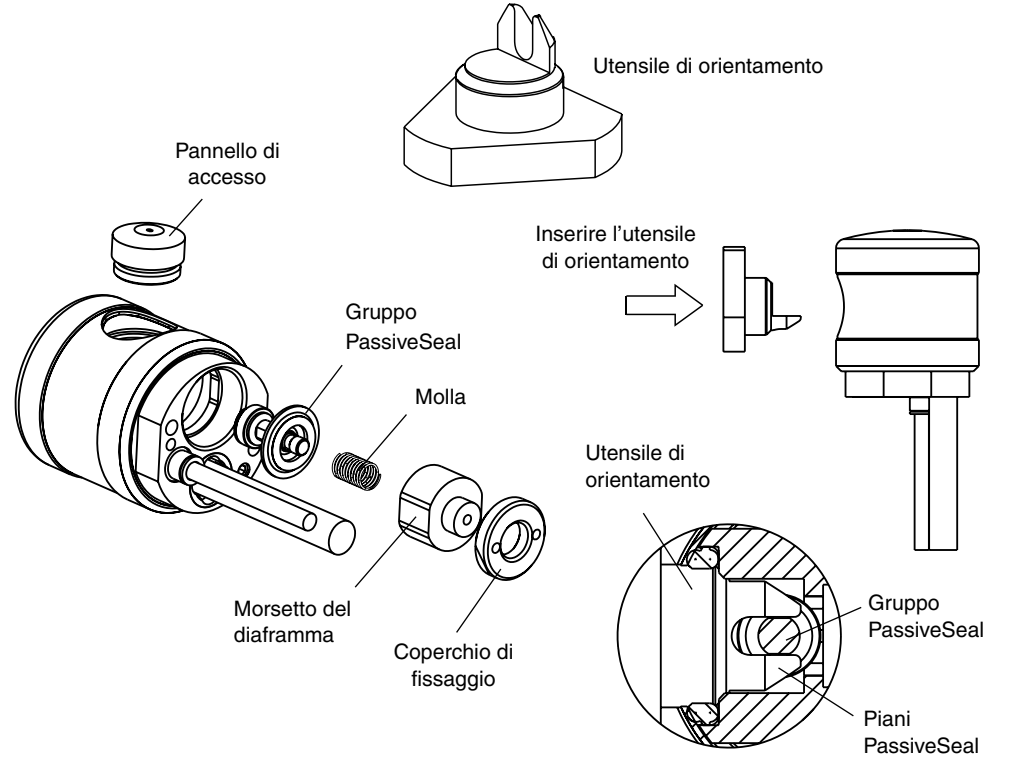
ATTENZIONE – SICUREZZA DEL LASER
Il pannello di accesso del trasmettitore NC4 viene rimosso durante lo smontaggio dell'unità per poter accedere al PassiveSeal. Prima di procedere allo smontaggio dell'unità, togliere la corrente per evitare esposizioni al fascio laser.

1. Scollegare la corrente elettrica all'interfaccia.
2. Rimuovere la fornitura di aria dal sistema NC4 impostando il regolatore di pressione su 0 bar.
3. Staccare l'unità NC4 dalla staffa di montaggio.
4. Con la chiave, svitare e rimuovere il pannello di accesso.
5. Con la chiave, svitare il coperchio di fissaggio.
6. Rimuovere il coperchio di fissaggio, il morsetto del diaframma, la molla e il gruppo PassiveSeal.

Rimontaggio della guarnizione

1. Posizionare il gruppo PassiveSeal nell'unità NC4.
2. Inserire l'utensile di orientamento nell'unità per tenere il PassiveSeal contro i piani.

(continua a pagina 89)


Utensile di orientamento
Pannello di accesso
Inserire l'utensile di orientamento
Gruppo PassiveSeal
Molla
Utensile di orientamento
Morsetto del diaframma
Coperchio di fissaggio
Gruppo PassiveSeal
Piani PassiveSeal

3. Inserire la molla, il morsetto del diaframma e il coperchio di fissaggio. Stringere il coperchio di fissaggio a 2 Nm.

4. Rimuovere l'utensile di orientamento.

5. Controllare che l'unità non sia contaminata. Utilizzando un getto di aria compressa pulita e asciutta far fuoriuscire tutti i residui dal MicroHole posto sul pannello di accesso.

6. Riposizionare il pannello di accesso e stringere a 2 Nm.

7. Se necessario, smontare e rimontare il PassiveSeal dell'altra unità.

8. Infine, rimontare e riallineare l'unità NC4 come descritto nella sezione "Montaggio e allineamento del sistema NC4".

Montaggio e allineamento del sistema NC4

1. Installare il sistema NC4 come descritto nella sezione "Installazione di un sistema fisso" a pagina 32 oppure nella sezione "Installazione di un sistema modulare" a pagina 37.

2. Fornire energia elettrica all'interfaccia (vedere "Fornitura di energia elettrica all'interfaccia" a pagina 47).

3. Ripristinare la fornitura d'aria al sistema NC4 e regolare la pressione dell'aria (vedere "Impostazione della pressione dell'aria" a pagina 48).

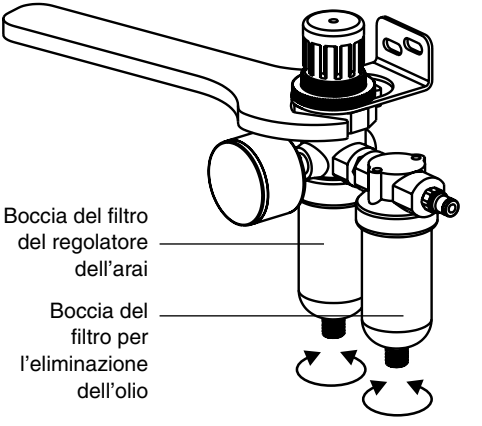
4. Riallineare il sistema NC4 come descritto nella sezione "Impostazione e allineamento di un sistema modulare" a pagina 54 o in "Allineamento e impostazione di un sistema fisso" a pagina 59.

5. Controllare che il sistema si attivi. A tale scopo, fare passare un oggetto attraverso il fascio laser e controllare se il LED di stato passa da verde a rosso e quindi torna sul verde.

Rimozione e reinstallazione degli elementi del filtro

Controllare regolarmente i vari elementi del filtro. Se sporchi o bagnati (e almeno una volta l’anno), gli elementi devono essere sostituiti. Procedere come descritto di seguito:

1. Spegnere il flusso dell’aria.
2. Svitare manualmente la boccia del filtro.
3. Rimuovere la guarnizione dall’alloggiamento nella boccia del filtro. Eliminare la guarnizione.
4. Svitare e rimuovere il filtro.
5. Inserire il nuovo filtro e, se applicabile, una nuova guarnizione (visibili nel riquadro punteggiato A della figura a pagina 91).
6. Inserire una nuova guarnizione nell’alloggiamento nella boccia del filtro.
7. Riavvitare la boccia e stringere.

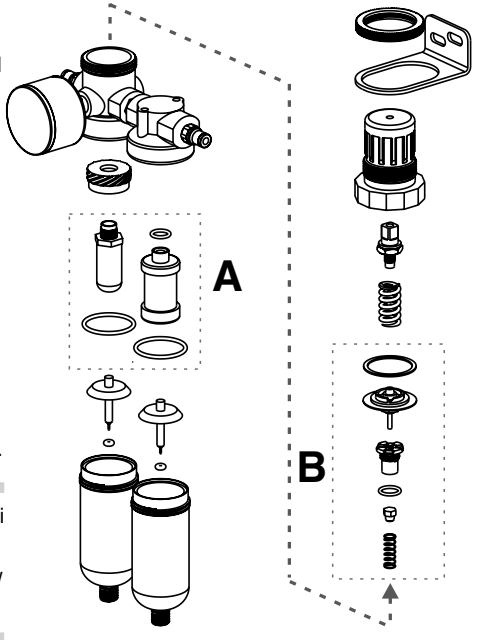


8. Accendere la fornitura di aria e impostare la pressione secondo quanto indicato nella sezione “Impostazione della pressione dell’aria” a pagina 48.

Sostituzione degli altri componenti del kit di assistenza

1. Spegnere il flusso dell'aria.
2. Con una chiave da 38 mm A/F togliere la testa del regolatore.
3. Rimuovere i componenti (visibili nel riquadro punteggiato B) dal corpo del regolatore.
4. Inserire i nuovi componenti nel corpo del regolatore.
5. Reinstallare la testa del regolatore e stringere fino a 7,7 Nm.
6. Accendere la fornitura di aria e impostare la pressione secondo quanto indicato nella sezione "Impostazione della pressione dell'aria" a pagina 48.

NOTA: Gli elementi racchiusi nei riquadri punteggiati A e B sono inclusi nel kit di assistenza del filtro dell'aria. Tale kit può essere acquistato da Renishaw (vedere l'elenco componenti a pagina 99).



Gruppi unità NC4 modulari. Ogni gruppo contiene:

- Trasmettitore (Tx) con cavo da Ø6 mm x 12,5 m
- Ricevitore (Rx) con cavo da Ø6 mm x 12,5 m
- Etichetta di avvertenza laser
- Guida all'installazione e alla manutenzione

Tipo	N. parte	Descrizione
NC4 – portata da 0,3 m a 0,5 m	A-4114-5005	Unità Tx OO (0,2) e unità Rx OOOO (0,4)
NC4 – portata da 0,5 m a 0,8 m	A-4114-5010	Unità Tx OOOO (0,4) e unità Rx OO (0,2)
NC4 – portata da 0,8 m a 1,5 m	A-4114-5015	Unità Tx OOOO (0,4) e unità Rx OOOO (0,4)
NC4 – portata da 1,5 m a 2,0 m	A-4114-5020	Unità Tx OOOO (0,4) e unità Rx OOOOOO (0,6)
NC4 – portata da 2,0 m a 3,0 m	A-4114-5025	Unità Tx OOOOOO (0,6) e unità Rx OOOO (0,4)
NC4 – portata da 3,0 m a 5,0 m	A-4114-5030	Unità Tx OOOOOO (0,6) e unità Rx OOOOOO (0,6)

Kit unità NC4 modulari. Ogni kit contiene:

- Trasmettitore (Tx) con cavo da Ø6 mm x 12,5 m
- Ricevitore (Rx) con cavo da Ø6 mm x 12,5 m
- Filtro/regolatore dell'aria
- Tubo dell'aria da Ø4 mm × 25 m
- Tubo dell'aria da Ø3 mm x 5 m (× 2)
- Connettore pneumatico a T da Ø4 mm
- Raccordo pneumatico da Ø4 mm a Ø4 mm
- Raccordo pneumatico da Ø3 mm a Ø4 mm (× 2)
- Cappuccio protettivo (× 3)
- Tubo protettivo in maglia di acciaio GP11 lungo 4 m (× 2)
- Pressacavo GP11 M20 x 1,5P e raccordo (× 2)
- Interfaccia NCi-5
- Chiave
- Chiave esagonale da 2,0 mm, 2,5 mm e 3 mm
- Ghiera a laccio (× 12)
- Tampone per la pulizia (× 2)
- Fermacavo (× 4)
- Utensile di pulizia
- Utensile di orientamento
- Etichetta di avvertenza laser
- Guida all'installazione e alla manutenzione

Tipo	N. parte	Descrizione
NC4 – portata da 0,3 m to 0,5 m	A-4114-5055	Kit completo che include unità Tx OO (0,2) e unità Rx OOOO (0,4)
NC4 – portata da 0,5 m to 0,8 m	A-4114-5060	Kit completo che include unità Tx OOOO (0,4) e unità Rx OO (0,2)
NC4 – portata da 0,8 m to 1,5 m	A-4114-5065	Kit completo che include unità Tx OOOO (0,4) e unità Rx OOOO (0,4)
NC4 – portata da 1,5 m to 2,0 m	A-4114-5070	Kit completo che include unità Tx OOOO (0,4) e unità Rx OOOOOO (0,6)
NC4 – portata da 2,0 m to 3,0 m	A-4114-5075	Kit completo che include unità Tx OOOOOO (0,6) e unità Rx OOOO (0,4)
NC4 – portata da 3,0 m to 5,0 m	A-4114-5080	Kit completo che include unità Tx OOOOOO (0,6) e unità Rx OOOOOO (0,6)

Unità fissa modulare NC4 (F300). Contiene:

- Cavo da Ø6 mm x 12,5 m (× 2)
- Tubo dell'aria da Ø3 mm x 5 m (× 2)
- Etichetta di avvertenza laser
- Guida all'installazione e alla manutenzione

Tipo	N. parte	Descrizione
Unità fissa modulare NC4 F300	A-4114-5100	Solo unità fissa NC4 F300

Kit unità fissa modulare NC4 (F300). Contiene:

- Cavo da Ø6 mm × 12,5 m (× 2)
- Filtro/regolatore dell'aria
- Tubo dell'aria da Ø4 mm × 25 m
- Tubo dell'aria da Ø3 mm × 5 m (× 2)
- Connettore pneumatico a T da Ø4 mm
- Raccordo pneumatico da Ø4 mm a Ø4 mm
- Raccordo pneumatico da Ø3 mm a Ø4 mm (× 2)
- Cappuccio protettivo (× 3)
- Tubo protettivo in maglia di acciaio GP16 lungo 4 m
- Interfaccia NCi-5
- Chiave
- Chiave esagonale da 2 mm, 2,5 mm e 3 mm
- Ghiera a laccio (× 12)
- Tampone per la pulizia (× 2)
- Fermacavo (× 2)
- Utensile di pulizia
- Kit de regolazione
- Utensile di orientamento
- Etichetta di avvertenza laser
- Guida all'installazione e alla manutenzione

Tipo	N. parte	Descrizione
Kit unità fissa modulare NC4 F300	A-4114-5110	Kit completo

Unità fissa compatta NC4. Contiene:

- Cavo da Ø6 mm x 12,5 m (× 2)
- Tubo dell'aria da Ø3 mm x 5 m (× 2)
- Piastra di montaggio e regolazione
- Etichetta di avvertenza laser
- Guida all'installazione e alla manutenzione

Tipo	N. parte	Descrizione
Unità fissa compatta NC4 F95	A-5299-5210	Solo unità fissa compatta F95
Unità fissa compatta NC4 F115	A-5299-5010	Solo unità fissa compatta F115
Unità fissa compatta NC4 F145	A-5299-5310	Solo unità fissa compatta F145
Unità fissa compatta NC4+ F145	A-5535-5310	Solo unità fissa compatta NC4+ F145
Unità fissa compatta NC4 F145 a 90 gradi	A-5299-5410	Solo unità fissa compatta F145 a 90 gradi
Unità fissa compatta NC4+ F145 a 90 gradi	A-5535-5410	Solo unità fissa compatta NC4+ F145 con uscita 90°
Unità fissa compatta NC4 F230	A-5299-5110	Solo unità fissa compatta F230
Unità fissa compatta NC4 F300	A-5299-5710	Solo unità fissa compatta F300

Kit unità fissa compatta NC4. Contiene:

- Cavo da Ø6 mm × 12,5 m (× 2)
- Filtro/regolatore dell'aria
- Tubo dell'aria da Ø4 mm × 25 m
- Tubo dell'aria da Ø3 mm × 5 m (× 2)
- Connettore pneumatico a T da Ø4 mm
- Raccordo pneumatico da Ø4 mm a Ø4 mm
- Raccordo pneumatico da Ø3 mm a Ø4 mm (× 2)
- Cappuccio protettivo (× 3)
- Tubo protettivo in maglia di acciaio GP16 lungo 4 m
- Interfaccia NCi-5
- Chiave
- Chiave esagonale da 2 mm, 2,5 mm e 3 mm
- Ghiera a laccio (× 12)
- Fermacavo (× 2)
- Tamponi per la pulizia (× 2)
- Utensile di pulizia
- Piastra di montaggio e regolazione
- Utensile di orientamento
- Etichetta di avvertenza laser
- Guida all'installazione e alla manutenzione

Tipo	N. parte	Descrizione
Kit unità fissa compatta completo NC4 F95	A-5299-5200	Kit completo
Kit unità fissa compatta completo NC4 F115	A-5299-5000	Kit completo
Kit unità fissa compatta completo NC4 F145	A-5299-5300	Kit completo
Kit unità fissa compatta completo NC4+ F145	A-5535-5300	Kit completo
Kit unità fissa compatta completo NC4 F145 a 90 gradi	A-5299-5400	Kit completo
Kit unità fissa compatta completo NC4 F230	A-5299-5100	Kit completo
Kit unità fissa compatta completo NC4 F300	A-5299-5705	Kit completo

Unità NC4 Tx. Contiene:

- Cavo da Ø6 mm × 12,5 m
- Etichetta di avvertenza laser
- Guida all'installazione e alla manutenzione

Tipo	N. parte	Descrizione
Unità NC4 Tx OO (0,2)	A-4114-5205	Solo trasmettitore. Da utilizzare con le seguenti distanze: 0,3 m – 0,5 m
Unità NC4 Tx OOOO (0,4)	A-4114-5210	Solo trasmettitore. Da utilizzare con le seguenti distanze: 0,5 m – 0,8 m, 0,8 m – 1,5 m, 1,5 m – 2 m
Unità NC4 Tx OOOOOO (0,6)	A-4114-5215	Solo trasmettitore. Da utilizzare con le seguenti distanze: 2 m – 3 m, 3 m – 5 m

Unità NC4 Rx. Contiene:

- Cavo da 6 mm x 12,5 m
- Guida all'installazione e alla manutenzione

Tipo	N. parte	Descrizione
Unità NC4 Rx OO (0,2)	A-4114-5305	Solo ricevitore. Da utilizzare con le seguenti distanze: 0,5 m – 0,8 m
Unità NC4 Rx OOOO (0,4)	A-4114-5310	Solo ricevitore. Da utilizzare con le seguenti distanze: 0,8 m – 1,5 m, 2 m – 3 m
Unità NC4 Rx OOOOOO (0,6)	A-4114-5315	Solo ricevitore. Da utilizzare con le seguenti distanze: 1,5 m – 2 m, 3 m – 5 m

Tipo	N. parte	Descrizione
Kit utensili per NC4	A-4114-4110	Chiave Chiave esagonale da 2,0 mm, 2,5 mm e 3 mm Ghiera a laccio (× 12) Tampone per la pulizia (× 2) Utensile di pulizia Utensile di orientamento
Coperchio girevole	M-4114-0130	Coperchio che può essere girato manualmente per bloccare il fascio laser
Pannello di accesso O (0,1)	A-4114-0081	Pannello di accesso O (0,1)
Pannello di accesso ●● (0,18)	A-5299-0075	Pannello di accesso ●● (0,18)
Pannello di accesso OO (0,2)	A-4114-0082	Pannello di accesso OO (0,2)
Pannello di accesso OOOO (0,4)	A-4114-0084	Pannello di accesso OOOO (0,4)
Pannello di accesso OO✞OO (0.4+)	A-5535-0015	Pannello di accesso OO✞OO (0.4+)
Pannello di accesso OOOOOO (0,6)	A-4114-0086	Pannello di accesso OOOOOO (0,6)
Kit di regolazione (sistema fisso modulare)	A-4114-4170	Kit di regolazione per sistema fisso
Kit di regolazione (sistema modulare – piastra singola)	A-4114-4400	Kit di regolazione economico a piastra singola per sistema modulare
Kit di regolazione (sistema modulare – tre piastre)	A-4114-3100	Kit di regolazione a tre piastre per sistema modulare
Piastra distanziale	M-4114-0328	Piastra distanziale con 1 mm di spessore. Da utilizzare con kit di regolazione a piastra singola o a tre piastre
Dispositivo di set-up per NC4	A-4114-8000	Dispositivo di set-up a batteria per l'impostazione del sistema NC4
Batteria	P-BT03-0007	Batteria per il dispositivo di set-up NC4

Tipo	N. parte	Descrizione
Kit regolatore dell'aria	A-2253-5120	Filtro/regolatore Tubo dell'aria Ø4 e 25 m di lunghezza Raccordo a T da Ø4 mm
Kit adattatore aria	M-4179-0161	Tubo dell'aria Ø3 mm e 5 m di lunghezza Connettore da Ø3 mm a Ø4 mm Cappuccio protettivo
Tubo di nylon (Ø3 mm)	P-PF26-0014	Rotolo da 25 m di tubo dell'aria Ø3 mm
Tubo di nylon (Ø4 mm)	P-PF26-0010	Rotolo da 25 m di tubo dell'aria Ø4 mm
Raccordo a T con uscite della stessa misura	P-PF04-0010	Adattatore di accoppiamento a spinta pneumatico da Ø4 mm
Connettore (da Ø4 mm a Ø4 mm)	P-PE02-0020	Adattatore di accoppiamento a spinta pneumatico da Ø4 mm a Ø4 mm
Connettore (da Ø4 mm a Ø3 mm)	P-PE02-0019	Adattatore di accoppiamento a spinta pneumatico da Ø4 mm a Ø3 mm
Cappuccio protettivo pneumatico	P-BG03-0029	Cappuccio protettivo pneumatico
Kit di assistenza del filtro dell'aria	P-FI01-S002	Filtri e tenute sostitutivi per il filtro/regolatore dell'aria
Filtro aria deluxe	P-FI01-0008	Per filtrare quantità ingenti di aria contaminata

Tipo	N. parte	Descrizione
Guaina (sistema modulare)	P-HO01-0008	Guaina per il sistema modulare (GP11). Diam. esterno = 17 mm, Diam. interno = 12 mm, raggio di curvatura minimo 60 mm. (Da ordinare al metro.)
Guaina (sistema fisso)	P-HO01-0011	Guaina per il sistema fisso (GP16). Diam. esterno = 22 mm, Diam. interno = 16 mm, raggio di curvatura minimo 70 mm. (Da ordinare al metro.)
Cavo/pressacavo per guaina (per sistema modulare)	P-CA61-0063	Cavo/pressacavo per guaina (GP11), M20 x 1.5 P, da utilizzare con i sistemi modulari
Cavo/pressacavo per guaina (per sistema fisso)	P-CA61-0065	Cavo/pressacavo per guaina (GP16), M20 x 1.5 P, da utilizzare con i sistemi fissi
Raccordo pressacavo	P-CA61-0064	Raccordo, Ø8 mm, da utilizzare con il pressacavo GP11
Adattatore per pressacavo a 90 gradi (sono necessarie entrambe le parti)	P-CA61-0068 P-CA61-0069	Raccordo, da M20 × 1,5P (maschio) a M20 × 1,5P (femmina) Adattatore a 90 gradi, da M20 × 1,5P (maschio) a M20 × 1,5P (femmina)
Controdado	P-NU03-0200	Controdado, M20 x 1,5 P, da utilizzare con i cavi/pressacavi per guaina GP11 e GP16
Supporto del braccio	P-CA61-0067	Supporto del braccio, M20 x 1,5 P. Contiene fori da Ø5,4 mm su centri di fissaggio da 44 mm.
Fermacavo	P-CL36-0016	Fermacavo in acciaio per la guaina GP11
Fermacavo	P-CA70-0220	Fermacavo in acciaio per la guaina GP16
Stringitubo	P-MA01-0048	Stringitubo per guaina GP16

Tipo	N. parte	Descrizione
Interfaccia NCi-5	A-5259-2000	Interfaccia NCi-5 e scatola per montaggio su guida DIN e due morsettiere
Morsettiera NCi-5 (10 vie)	P-CN25-1053	Morsettiera a 10 vie per l'interfaccia NCi-5
Morsettiera NCi-5 (15 vie)	P-CN25-0009	Morsettiera a 15 vie per l'interfaccia NCi-5

Tipo	N. parte	Descrizione
Guida all'installazione e alla manutenzione di NC4	H-2000-5230	Contiene tutte le informazioni sul sistema NC4. Include informazioni su: sicurezza laser, installazione e manutenzione, risoluzione dei problemi e elenco dei componenti.
Guida all'installazione e all'uso di NCi-5	H-5259-8500	Contiene tutte le informazioni relative all'interfaccia NCi-5
Etichetta di avvertenza laser	P-LA01-1066	Etichetta adesiva

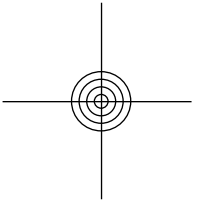
Tipo	N. parte	Descrizione
Kit software NC (Fanuc)	A-4012-0820	Software per controlli Fanuc 0, 6, 10-15, 16-21 M e MI, guida di programmazione
Kit software NC (Mazak)	A-4013-0062	Software per controlli Mazak Fusion 640, M32 e M-Plus, guida di programmazione
Kit software NC (fascio inclinato Mazak)	A-4013-0088	Software per controlli Mazak Fusion 640M, guida di programmazione
Kit software NC (Mazak Integrex)	A-4013-0092	Software per torni serie E con controlli Mazak Fusion 640M, guida di programmazione
Kit software NC (Mazak Integrex Matrix)	A-4013-0123	Software per macchine Integrex Mk IV e serie E, guida di programmazione
Kit software NC (Mazak Matrix)	A-4013-0119	Software per centri di lavoro Mazak Matrix, guida di programmazione
Kit software NC (Mazak)	A-4013-0566	Software per torni asse Y con controlli Mazak Fusion 640M, guida di programmazione
Kit software NC (Haas)	A-4012-0895	Software per controlli Haas, guida di programmazione
Kit software NC (Yasnac)	A-4014-0020	Software per controlli Yasnac MX3, J50, I80 e J300, guida di programmazione
Kit software NC (pacchetto per fascio inclinato Yasnac)	A-4014-0025	Software per controlli Yasnac MX3, J50 I80, J100 e J300, guida di programmazione
Kit software NC (Siemens)	A-4014-0344	Software per controlli Siemens 802D, guida di programmazione

Tipo	N. parte	Descrizione
Kit software NC (Siemens)	A-4014-0401	Software per controlli Siemens 810D V5+ e 840D V5+, guida di programmazione
Kit software NC (pacchetto per fascio inclinato Siemens)	A-4014-0236	Software per controlli Siemens 810D V5+ e 840D V5+, guida di programmazione
Kit software NC (Heidenhain)	A-4014-0165	Software per controlli Heidenhain 426 e 430, guida di programmazione, guida per l'integrazione (solo OEM)
Kit software NC (Heidenhain i530)	A-4014-0253	Software per controlli Heidenhain i530, guida di programmazione, guida di integrazione (solo OEM)
Kit software NC (Mitsubishi Meldas)	A-4013-0050	Software per controlli Mitsubishi Meldas M3, M310, M320 , M335, M500 M600 e M700, guida di programmazione.
Kit software NC (Brother)	A-4012-0904	Software per controlli Brother 32A (versioni successive al giugno 2002) con opzione macro, guida di programmazione
Kit software NC (Brother)	A-4012-1035	Software per controlli Brother 32B, con opzione macro, guida di programmazione
Kit software NC (Hitachi/Seiki)	A-4012-0848	Software per controlli Sigma 16M e 18M, guida di programmazione
Kit software NC (Makino)	A-4012-0900	Software per controlli Makino Professional 3 e 5, guida di programmazione
Kit software NC (Milltronics)	A-4012-1182	Software per controlli Milltronics, guida di programmazione
Kit software NC (Mori-Seiki)	A-4012-0953	Software per controlli Mori-Seiki (macchine non Hi-Tech), guida di programmazione

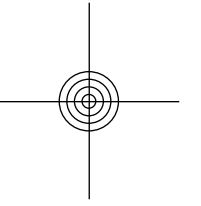
Tipo	N. parte	Descrizione
Kit software NC (Mori-Seiki)	A-4012-1020	Software per controlli per torni Mori-Seiki serie NT e MT (Fanuc), guida di programmazione
Kit software NC (Mori-Seiki)	A-4012-1116	Software per controlli Mori-Seiki NMV 5000 (Fanuc 30), guida di programmazione
Kit software NC (Hurco)	A-4012-1141	Software per controlli WinMax, guida di programmazione
Kit software NC	A-4014-0218	Software per controlli Selca S3000 / S4000, guida di programmazione
Kit software NC (Okuma)	A-4016-1021	Software per controlli Okuma 5020M, 700M/7000M, U10M, U100M e OSP 200M, guida di programmazione
Kit software NC (Fadal)	A-4016-0061	Software per controlli Fadal 32MP / CNC88, guida di programmazione

Pagina lasciata intenzionalmente vuota

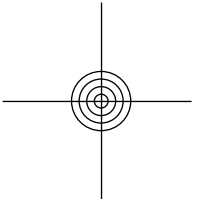
RIFERIMENTO PER ALLINEAMENTO LASER



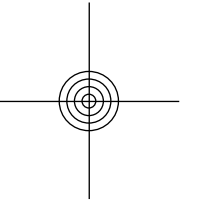
RIFERIMENTO PER ALLINEAMENTO LASER



RIFERIMENTO PER ALLINEAMENTO LASER



RIFERIMENTO PER ALLINEAMENTO LASER



Renishaw S.p.A.

Via dei Prati 5,
10044 Pianezza,
Torino, Italia

T +39 011 966 1052
F +39 011 966 4083
E italy@renishaw.com
www.renishaw.it

RENISHAW
apply innovation™

Per maggiori dettagli sulla Renishaw nel mondo, visitate il nostro sito principale www.renishaw.it/contattateci

H-2000-5230-06